

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA – MESTRADO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EPISTEMOLOGIA E METAFÍSICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**REALISMO NOMOLÓGICO E OS PROBLEMAS DA IDENTIFICAÇÃO E DA
INFERÊNCIA**

CURITIBA
2017

RENATO CESAR CANI

**REALISMO NOMOLÓGICO E OS PROBLEMAS DA IDENTIFICAÇÃO E DA
INFERÊNCIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Filosofia, Setor de Ciências Humanas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Salles de Oliveira Barra.

CURITIBA
2017


ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM FILOSOFIA

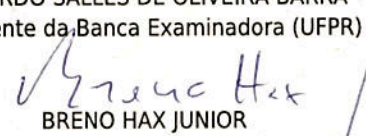
No dia três de Março de dois mil e dezessete às 09:30 horas, na sala multimídia, CIPEAD/PROGRAD-UFPR, do Setor de CIÊNCIAS HUMANAS da Universidade Federal do Paraná, foram instalados os trabalhos de arguição do mestrando **RENATO CESAR CANI** para a Defesa Pública de sua Dissertação intitulada: **"Realismo nomológico e os problemas da identificação e da inferência"**. A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em FILOSOFIA da Universidade Federal do Paraná, foi constituída pelos seguintes Membros: EDUARDO SALLES DE OLIVEIRA BARRA (UFPR), BRENO HAX JUNIOR (UFPR), MICHEL OCTAVES YVES GHINS (UCL). Dando início à sessão, a presidência passou a palavra ao discente, para que o mesmo expusesse seu trabalho aos presentes. Em seguida, a presidência passou a palavra a cada um dos Examinadores, para suas respectivas arguições. O aluno respondeu a cada um dos arguidores. A presidência retomou a palavra para suas considerações finais e, depois, solicitou que os presentes e o mestrando deixassem a sala. A Banca Examinadora, então, reuniu-se sigilosamente e, após a discussão de suas avaliações, decidiu-se pela aprovação do aluno. O mestrando foi convidado a ingressar novamente na sala, bem como os demais assistentes, após o que a presidência fez a leitura do Parecer da Banca Examinadora. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, EDUARDO SALLES DE OLIVEIRA BARRA, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora.

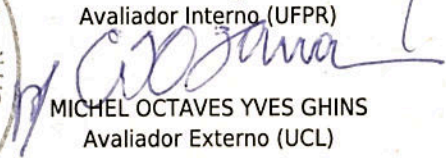
Observações: _____

Curitiba, 03 de Março de 2017.




EDUARDO SALLES DE OLIVEIRA BARRA
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)


BRENO HAX JUNIOR
Avaliador Interno (UFPR)


MICHEL OCTAVES YVES GHINS
Avaliador Externo (UCL)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Setor CIÊNCIAS HUMANAS
Programa de Pós Graduação em FILOSOFIA
Código CAPES: 40001016039P7

AValiação de DISSERTAÇÃO

Mestrando(a): RENATO CESAR CANI

Título: Realismo nomológico e os problemas da identificação e da inferência

Data: 03/03/2017

Hora: 09:30

Local: CIPEAD/PROGRAD-UFPR

Sala: multimidia

Integrantes da Banca Examinadora	Notas
BRENO HAX JUNIOR (UFPR)	DEZ
EDUARDO SALLES DE OLIVEIRA BARRA (UFPR)	DEZ
MICHEL OCTAVES YVES GHINS (UCL)	DEZ
Média Final	DEZ

Curitiba, 03 de Março 2017

A João Paulo e a Maria Fernanda.

AGRADECIMENTOS

A meu orientador, Eduardo Salles de Oliveira Barra, pelas contribuições valiosas à minha formação, pela franqueza, liberdade e confiança ao longo da pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia e aos professores do Departamento de Filosofia da UFPR, particularmente Ronei Clécio Mocellin e Breno Hax Junior, pelas discussões e apontamentos nas bancas de qualificação e defesa.

Ao professor Michel Ghins, que em grande medida inspirou a realização deste trabalho, pela disponibilidade em discutir e comentar os textos que lhe enviei, bem como por aceitar prontamente o convite para participar da banca de defesa.

À minha eterna professora e amiga Halina Macedo Leal, pela companhia constante ao longo da minha trajetória na Filosofia.

À minha melhor amiga e mãe Ritha, a meus grandes amigos, meu pai Luis Carlos e meu irmão Fernando, agradeço pela nossa união em todos os momentos e pelo aprendizado conjunto sobre as coisas da vida.

Às minhas amigas e aos meus amigos, de modo especial Bruno Borge, Daniel Tozzini, Eduarda Calado, Felipe Miranda, Ghenifer Moraes, Izis Dellatre, Jean Lourenço, Luana Oliveira Medeiros, Luciana Rodrigues, Luiz Francisco Lavanholi, Pedro Gonçalves, Rafael Viana Leite, Renan Ricieri, Robson Costa, e de modo especialíssimo, Aline da Silva Dias. A companhia de vocês, cada qual a sua maneira, enche estas páginas de sentido e torna a vida muito mais leve e divertida.

A Renato Paulo, por sua presença única que me diverte, me encanta e me fascina.

À CAPES, pelo financiamento da pesquisa que resultou na presente dissertação.

Declaro, então, que tudo o que possui uma determinada faculdade, seja de atuar de algum modo sobre outra coisa, seja de sofrer a influência, embora mínima, do mais insignificante agente, mas que fosse uma única vez, possui existência real. Minha definição para explicar os seres é que não passam de capacidade ou poder.

Platão, *Sofista*, 247e.

RESUMO

CANI, Renato Cesar. Realismo nomológico e os problemas da identificação e da inferência. 2017. 125f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Curitiba, 2017.

Este trabalho discute o realismo nomológico (RN), posição segundo a qual existem leis da natureza. Meu objetivo é argumentar em favor do essencialismo disposicional (ED), uma posição dentro do realismo nomológico que sustenta a existência de propriedades disposicionais irreduzíveis. Segundo os defensores do ED – tais como Bird, Ellis e Ghins – a postulação de disposições permite estabelecer as leis da natureza como metafisicamente necessárias. A análise proposta neste trabalho tem como fio condutor o *problema da identificação* e o *problema da inferência*, formulados por Bas van Fraassen. Segundo o autor, esses problemas se apresentam como um dilema destrutivo a qualquer concepção que pretenda conferir sentido à afirmação da existência de leis da natureza. Pretendo argumentar que as concepções *regularista humeana* e *necessitarista categorialista* das leis não conseguem fornecer soluções satisfatórias a qualquer um desses problemas. O regularismo consiste na identificação das leis da natureza a regularidades contingentes. Nessa visão, o caráter sistemático (e não o metafísico) das leis é enfatizado. Nisso consiste a posição conhecida como Mill-Ramsey-Lewis, que identifica as leis a axiomas e teoremas do sistema dedutivo que melhor equilibra simplicidade e força. Seguindo van Fraassen, defendo que esta posição não é capaz de distinguir as generalizações que tem caráter nomológico e aquelas que são meramente acidentais. Por outro lado, o necessitarismo categorialista propõe identificar as leis a relações de necessitação entre universais categóricos. Certamente, o disposicionalismo também defende uma posição necessitarista, visto que considera as leis necessárias. Entretanto, ao contrário do disposicionalista, o necessitarismo categorialista não endossa a existência de disposições irreduzíveis. Há duas versões dessa posição, uma baseada na visão platonista dos universais (Tooley), e outra baseada numa caracterização aristotélica (Armstrong). Defendo que ambas as versões dessa teoria sucumbem diante do problema da inferência, isto é, os seus proponentes não conseguem explicar de que modo uma relação de segunda-ordem entre universais acarreta a regularidade correspondente. Em seguida, apresento a ontologia disposicionalista como uma alternativa capaz de superar as dificuldades enfrentadas pelas posições acima referidas. Discuto também algumas das principais objeções usualmente dirigidas ao disposicionalismo. Por fim, argumento que a concepção derivada do ED é capaz de solucionar de modo mais satisfatório os problemas da identificação e da inferência. Desenvolvo essa argumentação de modo comparativo com as respostas de Lewis e Armstrong aos mesmos problemas. Desse modo, proponho uma defesa da identificação das leis da natureza a proposições que descrevem os poderes causais dos objetos. Como consequência, tais proposições serão verdadeiras em circunstâncias específicas, isto é, aquelas nas quais as disposições das coisas manifestam seus efeitos característicos.

Palavras-chave: Leis da Natureza. Essencialismo Disposicional. Realismo Nomológico. Necessitarismo. Regularismo.

ABSTRACT

CANI, Renato Cesar. Nomological realism and the identification and inference problems. 2017. 125f. Thesis (Master Degree in Philosophy) – Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Curitiba, 2017.

In this paper, I discuss nomological realism (NR), philosophical account that argue for the existence of laws of nature. My aim is to argue in favor of dispositional essentialism (DE), according to which there are irreducible dispositional properties. As reported by the upholders of DE – as Bird, Ellis and Ghins – positing dispositions allows to grant the metaphysical necessity of laws of nature. The analysis proposed in this paper is based on the *identification problem* and on the *inference problem*, presented by Bas van Fraassen. According to him, both problems emerge as a destructive dilemma towards any account trying to make sense of the idea that there are laws of nature. I intend to hold that both the *regularity view* and the *necessitation view* of laws cannot offer a satisfactory account to these problems. Regularity view identifies laws of nature as contingent uniformities. In this view, the systematic character (and not the metaphysical one) of laws is highlighted. Thus, Mill-Ramsey-Lewis allege that laws are axioms and theorems of the deductive system that best balances simplicity and force. Following van Fraassen, I hold that this theory cannot distinguish between nomological generalizations and the accidental ones. On the other hand, the necessitarian account proposes to identify laws to necessitation relations among categorical universals. Of course, dispositionalism also holds a necessitarian account on laws, for it regards laws as necessary. Nevertheless, contrary to dispositionalism, the necessity view defended by Dretske-Tooley-Armstrong does not endorse the existence of irreducible dispositions. There are two versions of this view, the first is based on the Platonist account of universals (Tooley), while the second is based on an Aristotelian account (Armstrong). I hold that both versions of necessitarian account collapse in face of the inference problem, i.e. their proponents cannot explain how is it possible for a second-order relation among universals to entail the corresponding uniformity. Afterwards, I present the dispositionalist ontology as an alternative which can overcome the difficulties faced by the theories cited above. In addition, I discuss some of the main objections usually directed towards dispositionalism. Finally, I hold that the account derived from DE is capable of solve the identification and inference problems in a more suitable way. This evaluation is done based on the confrontation with regularity and necessitarian accounts on the same problems. Thereby, I propose to identify laws of nature with propositions describing causal powers of things. Consequently, those propositions are true in very specific circumstances, namely, those circumstances in which the dispositions of thing manifest their characteristic effects.

Keywords: Laws of Nature. Dispositional Essentialism. Nomological Realism. Necessitarian. Regularity.

SUMÁRIO

0 INTRODUÇÃO	9
1 E SE NÃO HOUVER LEIS DA NATUREZA?	16
1.1 O CARÁTER ANACRÔNICO DA IDEIA DE LEI DA NATUREZA	17
1.2 CONTRA O REALISMO CIENTÍFICO	18
1.3 AS LEIS NÃO EXPLICAM	21
1.4 OS DOIS PROBLEMAS PRINCIPAIS: IDENTIFICAÇÃO E INFERÊNCIA	25
1.5 CONCLUSÃO	29
2 REGULARISMO NEO-HUMEANO: LEIS FUNDADAS NAS REGULARIDADES	31
2.1 SUPERVENIÊNCIA HUMEANA	31
2.2 A TEORIA DO MELHOR SISTEMA	35
2.3 O PROBLEMA DA IDENTIFICAÇÃO (I)	39
2.4 PROPRIEDADES NATURAIS	42
2.5 O PROBLEMA DA IDENTIFICAÇÃO (II)	45
2.6 CONCLUSÃO	46
3 NECESSITARISMO CATEGORIALISTA: LEIS FUNDADAS NOS UNIVERSAIS	48
3.1 REALISMO NOMOLÓGICO	49
3.2 RELAÇÕES ENTRE UNIVERSAIS	52
3.3 NECESSITARISMO <i>ANTE REM</i> : OS UNIVERSAIS TRANSCENDENTES	55
3.4 O PROBLEMA DA INFERÊNCIA (I)	59
3.5 NECESSITARISMO <i>IN RE</i> : TIPOS DE ESTADOS DE COISAS	62
3.6 O PROBLEMA DA INFERÊNCIA (II)	66
3.7 CONCLUSÃO	70
4 ESSENCIALISMO DISPOSICIONAL: LEIS FUNDADAS NAS DISPOSIÇÕES	72
4.1 PROPRIEDADES DISPOSICIONAIS	74
4.2 DISPOSICIONALISMO VS. CATEGORIALISMO	79

4.3 LEIS METAFISICAMENTE NECESSÁRIAS.....	84
4.4 OBJEÇÕES AO ESSENCIALISMO DISPOSICIONAL	89
4.4.1 O que as leis governam?	90
4.4.2 Leis contingentes ou regresso infinito?.....	96
4.4.3 Disposições: mais do mesmo?	106
4.5 OS PROBLEMAS DA IDENTIFICAÇÃO E DA INFERÊNCIA REVISITADOS	110
4.6 CONCLUSÃO	115
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
REFERÊNCIAS	122

0 INTRODUÇÃO

O tema deste trabalho é o debate acerca do *status* das leis da natureza. Meu objetivo é argumentar em favor da concepção disposicionalista, segundo a qual a postulação de disposições irreduzíveis é capaz de solucionar os problemas relacionados à caracterização das leis.

A história das ciências contém diversos princípios usualmente classificados como leis. Por exemplo, a lei da gravitação de Newton, a lei dos gases ideais, a lei de Ohm e o princípio da exclusão de Pauli. Tais generalizações têm (ou tiveram) funções explicativas importantes para o domínio científico ao qual dizem respeito. Por outro lado, os filósofos da ciência tradicionalmente pensam as leis em termos de *universalidade* e *modalidade*. Ora, a primeira característica ocorre porque as leis expressam generalizações abrangentes capazes de explicar vários casos particulares, e.g. a lei de Ohm afirma que, para *todo* condutor mantido à temperatura constante, a razão entre diferença de potencial e intensidade da corrente elétrica é constante. Assim, condutores que satisfaçam às condições ôhmicas, ainda que compostos de distintos materiais, podem ser vistos como casos particulares de uma mesma lei universal. Naturalmente, outros enunciados pertencentes à experiência cotidiana reforçam a intuição de que leis devem ser válidas com certo grau de universalidade. Trata-se de generalizações não descritas em forma de equação, tais como “Toda amostra de água ferve à 100°C”.

No entanto, somente a universalidade não é suficiente para caracterizar as leis. Com efeito, o famoso exemplo de Reichenbach – “Todas as esferas de ouro possuem diâmetro menor que 1 km” – expressa uma generalização muito provavelmente verdadeira, embora não seja vista por cientistas e filósofos como uma lei. Isso ocorre porque, além de universais, as leis são consideradas necessárias, em algum sentido do termo.¹ No que tange esta segunda característica, certas leis são vistas como princípios capazes de fixar os estados de coisas admitidos como possíveis ou impossíveis. De fato, o princípio da exclusão de Pauli afirma que duas partículas de um determinado tipo (a saber, férmions) não podem ocupar o mesmo estado quântico simultaneamente. Analogamente, a teoria da relatividade einsteiniana implica a impossibilidade de um sinal viajar mais rápido do que a velocidade da luz. Logo, para todo sinal, é *necessário* que sua velocidade seja menor do que um determinado valor fixo, o que indica um caráter modal associado à lei einsteiniana.

¹ Utilizo os termos “necessidade” e “modalidade” em sentido lato, a fim de abarcar tanto as leis deterministas como as probabilísticas.

Os exemplos que mencionei são consensualmente referidos como *leis científicas*, na medida em que, minimamente, todos são exemplos de enunciados gerais que expressam regularidades e que desempenham uma função explicativa no domínio científico ao qual pertencem. Nesse sentido, as leis científicas são classificadas como *enunciados* justamente porque compreendemos os enunciados como *sentenças em uso*. À medida que as leis científicas são utilizadas no contexto da investigação científica, parece razoável classificá-las dessa forma. Todavia, há um problema filosófico na identificação dos fundamentos para as regularidades descritas pelas leis científicas. Se as leis científicas forem verdadeiras, *em virtude do quê* elas o são? Há algo na realidade em que se fundamente a regularidade da natureza, ou as uniformidades observadas pela ciência são frutos daquilo que Smart (1963) denominou “coincidências cósmicas”? Podemos enumerar duas respostas principais a essas questões. Por um lado, os defensores do *realismo nomológico* (RN) afirmam que as regularidades possuem fundamento real, de tal modo que a ocorrência das regularidades descritas pelas leis científicas deve ser explicada pela existência de *leis da natureza*, identificadas a aspectos objetivos da realidade. Por outro lado, há os filósofos que sustentam versões de *anti-realismo nomológico* (AN), segundo o qual as regularidades não carecem de qualquer explicação ulterior.

Neste trabalho, veremos que há diferentes modos de interpretar o que sejam as leis da natureza. Na perspectiva anti-realista de Bas van Fraassen (1989), que discutiremos no capítulo 1, o conceito de lei da natureza é vazio e anacrônico, uma vez que é associado à filosofia natural do século XVII, em que os autores acreditavam que a origem das conexões necessárias da natureza estava num agente externo, isto é, num Deus legislador. Segundo van Fraassen, portanto, a filosofia da ciência não é beneficiada pela análise do conceito de lei da natureza, sendo mais produtivo analisar conceitos como o de modelo científico. Além de van Fraassen, podemos mencionar outros autores críticos à ideia de lei da natureza, como Giere (1999) e Cartwright (1983). No entanto, abordaremos somente a crítica de van Fraassen às leis em virtude de seu caráter abrangente e do impacto que ela teve na literatura filosófica sobre o assunto, especialmente devido à formulação dos *problemas da identificação e da inferência*. O autor formula ambos os problemas como uma demonstração de que nenhuma concepção que procure explicar o que são leis da natureza pode ter sucesso. Van Fraassen os pensa como um dilema: se o realista fornecer uma solução para um dos problemas, o outro se torna automaticamente insolúvel.

Em primeiro lugar, o problema da identificação consiste na tarefa de identificar aquilo que exerce a função de fundamentar os enunciados nomológicos (i.e. enunciados que expressam leis). Algumas abordagens tentam resolver esse problema por meio de uma

abordagem lógica ou semântica. Alguns regularistas, por exemplo, afirmam que o fato das leis ocuparem a posição de teoremas e axiomas em sistemas dedutivos ideais funciona para diferenciá-las de outras proposições gerais que não desempenham essa função lógica. Alternativamente, alguns autores defendem abordagens ontológicas ao problema da identificação. Nessa perspectiva, alguns candidatos para identificar as leis são relações entre universais, relações entre mundos possíveis ou propriedades essenciais. Em todo caso, o defensor das leis precisa explicar que tipo de categoria (ontológica, lógica ou semântica) confere sentido às leis, bem como apresentar argumentos em favor da razoabilidade de admitir a pertinência dessa determinada categoria. Além disso, seja qual for o aspecto que identifique as leis, tal aspecto deve fornecer um critério para distinguir generalizações acidentalmente verdadeiras – tais como “Todas as moedas no bolso de Pedro são de prata” – de generalizações verdadeiras em virtude de alguma lei – tal como “Todos os metais dilatam quando aquecidos”.

Em segundo lugar, o problema da inferência consiste na tarefa de demonstrar a validade do seguinte raciocínio: seja P um enunciado tal que (1) “É uma lei da natureza que P ”. Então, segue que (2) “ P é o caso”. Dito de outro modo, se o realista afirma que as leis da natureza são fundamentadas em aspectos metafísicos da realidade – de modo que (1) seja o caso – então é razoável esperar que a existência dessas leis nos permita inferir que certos estados de coisas correspondentes serão o caso, isto é, (2).² O problema surge porque (1) expressa uma afirmação metafísica acerca de alguma categoria ontológica abstrata (propriedades, relações, essências) e (2) expressa regularidades concretas. Logo, validar e explicar a inferência de (2) a partir de (1) é uma tarefa básica para o filósofo que propõe uma análise das leis.

Os problemas da identificação e da inferência – doravante *problemas principais* – serão discutidos no capítulo 1. Este capítulo introdutório tem o objetivo de situar o debate acerca das leis de forma ampla, discutindo algumas das críticas anti-realistas às leis. Em linhas gerais, a questão que norteará os capítulos seguintes será a seguinte: “O que são leis da natureza?” Em grande medida, esta pergunta pressupõe que existam leis da natureza. Por essa razão, as discussões do capítulo 1 visam a problematizar essa

² Ao longo deste trabalho, adotamos a ontologia tradicional que compreende a realidade como composta de objetos e propriedades. Com exceção do capítulo 2, em que distinguiremos “universais” e “propriedades” com base na teoria de Lewis, em todos os outros momentos, “propriedades” e “universais” serão utilizados como palavras para designar a mesma classe de entidades. Nesse cenário, compreendemos um estado de coisas como a instanciação de uma propriedade por um objeto. Naturalmente, os “fatos do mundo” farão com que alguns estados de coisas sejam o caso e outros não.

afirmação, a fim de fixar um ponto de referência para as discussões acerca das diversas tentativas de conferir sentido à ideia de que há leis da natureza.

No capítulo 2, analisarei a concepção regularista das leis da natureza, proposta pelo trio de autores Mill-Ramsey-Lewis. Para esses autores, inspirados em Hume, tudo o que há são regularidades contingentes, isto é, conjunções constantes entre eventos. Não há conexões necessárias. Por essa razão, as leis da natureza não estão fundamentadas em categorias ontológicas reais, mas consistem em proposições gerais com determinada função sistemática (axiomas e teoremas de sistemas dedutivos ideais). Trata-se, portanto, de uma concepção deflacionista, que se baseia na análise da ideia de superveniência humeana. Segundo Lewis, as leis da natureza são supervenientes do mosaico humeano de questões de fato particulares. Logo, o conteúdo das leis não ultrapassa o das uniformidades. Pretendo argumentar que a metafísica humeana dos regularistas os impede de solucionar adequadamente o problema da identificação. Uma vez que as leis são identificadas às regularidades, então se torna difícil apontar um critério claro para distinguir as generalizações nomológicas das acidentais.

O necessitarismo categorialista será objeto de estudo no capítulo 3. De acordo com o trio de autores Dretske-Tooley-Armstrong (doravante DTA), as leis da natureza são relações entre universais categóricos reais. Diferentemente dos regularistas, os proponentes da teoria DTA sustentam que o conteúdo das leis ultrapassa as regularidades e, portanto, estas devem ser explicadas pela existência de universais de segunda-ordem que ligam universais de primeira-ordem. Em outros termos, se for uma lei que “Todos os *F*s são *G*s”, isso se dá pela existência de uma relação *N* tal que $N(F,G)$. Trata-se, assim, de uma forma de realismo nomológico, uma vez que as leis da natureza são fundamentadas em fatores objetivos da realidade, a saber, relações entre universais. Mesmo que as leis-DTA possuam vantagens explicativas em relação ao regularismo, defenderei a hipótese de que a concepção de necessidade avançada por seus proponentes – a meio caminho entre a contingência e a necessidade lógica – torna o problema da inferência insolúvel. Isso ocorre porque o modo como os necessitaristas definem a relação *N* não deixa claro de que modo a existência de uma relação de segunda-ordem acarreta a ocorrência da regularidade correspondente.

Por fim, no capítulo 4, tratarei do essencialismo disposicional, visão segundo a qual as leis são fundamentadas em disposições essenciais (poderes causais) dos objetos físicos. Com efeito, a discussão sobre o disposicionalismo ocupará a parte mais extensa deste trabalho, uma vez que pretendo argumentar em favor das vantagens explicativas dessa visão. Veremos que a tese fundamental do essencialismo disposicional é a afirmação

de que a identidade de algumas propriedades é definida em termos das interações causais das quais o objeto que instancia tais propriedades pode participar. Em outros termos, as propriedades são definidas de modo relacional, com base nos efeitos que elas podem produzir. Argumentarei que a principal vantagem da metafísica disposicionalista é a consequência de que as leis são metafisicamente necessárias, i.e. válidas em todos os mundos possíveis.³ No entanto, no que tange à problemática das leis, veremos que há três interpretações possíveis dentro do disposicionalismo, a saber: (i) o eliminativismo de Mumford, para quem a postulação de disposições elimina a necessidade do discurso sobre leis; (ii) a concepção relacional, de acordo com a qual as leis são relações entre propriedades (estímulos e manifestações); e, por fim, (iii) a concepção proposicional, segundo a qual as leis da natureza são proposições que descrevem os poderes causais de um objeto.⁴ Ao final do capítulo 4, espero ter exposto as razões pelas quais prefiro a concepção (iii). Basicamente, sustento que essa visão identifica as disposições como as responsáveis pelas conexões necessárias da natureza, ao mesmo tempo que mantém as leis como elementos que nos ajudam a entender o modo como essas disposições se manifestam.

Com efeito, o fio condutor da discussão realizada nesse trabalho consiste nos problemas da identificação e da inferência, mencionados anteriormente. Sendo assim, meu objetivo será argumentar em favor da tese de que as leis da natureza são proposições descrevendo poderes causais, sendo verdadeiras nas condições de operação desses poderes. Argumentarei que essa tese fornece uma resposta mais satisfatória aos problemas principais. Ainda que identifiquemos as leis a proposições, trata-se de proposições que pressupõem uma metafísica da natureza, merecendo, por isso, o título de leis da natureza. Além disso, a visão de mundo fornecida pelo disposicionalismo enfatiza o caráter relacional das propriedades e os poderes causais dos objetos. Trata-se de uma visão que atribui princípio de atividade à natureza, em detrimento de uma concepção de mundo em que os objetos são meramente passivos e tem seus comportamentos impostos

³ Ao longo deste trabalho, não adotaremos o realismo de mundos possíveis (Lewis), que toma os mundos possíveis como entidades concretas. Aqui, os mundos possíveis serão utilizados como uma ferramenta linguística útil para falar acerca de situações contrafactuais, especialmente daquelas que envolvem a noção de necessidade e possibilidade. Nesse sentido, quando afirmamos, por exemplo, que a lei da dilatação dos metais é válida em todos os mundos possíveis, afirmamos a relação necessária entre a existência de certas entidades (os metais) e a validade da lei mencionada. Em linhas gerais, portanto, os mundos possíveis serão compreendidos como entidades abstratas. Porém, acredito que os propósitos deste trabalho não requerem uma discussão pormenorizada acerca do estatuto ontológico dos mundos possíveis.

⁴ Definir o que são proposições é tema de um extenso debate na filosofia analítica e da linguagem. Adotamos a interpretação segundo a qual as proposições são entidades abstratas que possuem um valor de verdade. Em outros termos, o termo “proposição” designa aquilo que pode ser verdadeiro ou falso. Desse modo, elas são, em certo sentido, distintas das sentenças (puramente linguísticas) e dos enunciados (que se referem às sentenças em uso).

a partir de alguma instância externa. Por esta razão, penso que o disposicionalismo constitui uma alternativa atraente à ontologia categorialista, ligada à noção de que as únicas propriedades relevantes para o discurso científico seriam aquelas análogas às “qualidades primárias”.

Acredito que a discussão realizada neste trabalho é relevante por, ao menos, duas razões. A primeira delas é que o debate filosófico acerca das disposições é ainda incipiente no Brasil, embora o tema venha ganhando força na literatura de língua inglesa. Desse modo, pretendo contribuir – ainda que de modo modesto – para a ampliação deste debate por meio da produção de material em português. Em segundo lugar, o tema das leis da natureza possui relação estreita com outros problemas filosóficos importantes, dentre os quais podemos destacar: o problema dos universais, o problema da causalidade, o realismo científico e o realismo modal. No que tange estes dois últimos, convém comentarmos a distinção entre o realismo nomológico e as duas formas de realismo citadas.

Em linhas gerais, compreendo o *realismo nomológico* (RN) como a posição filosófica segundo a qual existem leis da natureza. Nessa perspectiva, as leis da natureza correspondem a fatos reais acerca do mundo ou a proposições fundamentadas por tais fatos. Já o *realismo científico* (RC) se refere a duas afirmações: (i) as teorias científicas mais bem-sucedidas são (aproximadamente) verdadeiras e (ii) as entidades teóricas postuladas por estas teorias (e.g. elétrons, campos eletromagnéticos) povoam o mundo. Certamente, há um vínculo entre as duas questões, em razão de que muitos filósofos simpatizantes do RC são também simpatizantes do RN. Ora, uma vez que admitimos a existência de certos objetos e partículas, parece intuitivo admitir que a existência desses objetos implica padrões de comportamento correspondentes às leis da natureza. No entanto, é possível e perfeitamente coerente sustentar o RC sem se comprometer com o RN. Em contrapartida, parece difícil imaginar uma defesa do RN que não pressuponha compromissos com o RC. Afinal, afirmar que as leis da natureza são reais implica comprometimento com a realidade dos objetos aos quais essas leis fazem referência.

Por outro lado, o *realismo modal* (RM) consiste na defesa da existência de conexões necessárias na natureza. Trata-se, portanto, de uma tese anti-humeana. Naturalmente, os defensores do realismo nomológico admitem que as leis da natureza são as responsáveis pelas conexões necessárias. Logo, todo defensor do RN é também um defensor do RM. Todavia, é possível defender a existência de modalidades sem se comprometer com a existência de leis, tal como faz Stephen Mumford (2004).⁵

⁵ Para uma discussão mais detalhada acerca das relações entre realismo modal, realismo nomológico e realismo científico, cf. Borge (2016).

Feitas essas distinções preliminares, estamos prontos para adentrar a discussão acerca das leis da natureza. No próximo capítulo, abordaremos a crítica de van Fraassen às leis, com ênfase na formulação dos problemas que conduzirão nossa análise no decorrer dos capítulos seguintes.

1 E SE NÃO HOVER LEIS DA NATUREZA?

Boa parte da discussão que pretendo desenvolver neste trabalho terá como pano de fundo a seguinte pergunta: “o que é uma lei da natureza?”. Ao longo dos próximos capítulos, analisarei três explicações distintas para aquilo que significa ser uma lei da natureza, a saber: (i) leis como regularidades; (ii) leis como relações entre universais; (iii) leis como descrições de disposições. Contudo, a questão “o que é uma lei?” pressupõe uma resposta positiva a outra pergunta, qual seja: “existem leis da natureza?”. Parece razoável considerar que, caso não acreditemos na existência de leis, o debate acerca do que sejam as leis perde o seu sentido e a sua relevância.

Por esta razão, neste primeiro capítulo, pretendo discutir o ponto de vista do anti-realismo nomológico, que compreenderei como sendo a tese segundo a qual não existem leis da natureza. Esta discussão tem como objetivo fornecer um contraponto ao debate a ser realizado na sequência deste trabalho. Vários são os autores que criticam a relevância e a coerência da ideia de que a natureza seja dotada leis, dentre os quais podemos citar Ronald Giere (1999), Nancy Cartwright (1983) e Bas van Fraassen (1980, 1989).⁶ De modo particular, Giere e van Fraassen se opõem às leis da natureza em razão de sua concepção de ciência, fundamentalmente inspirada pelo empirismo e fundamentada sobre a ideia de *modelo científico*. Ambos os filósofos alegam que a filosofia da ciência cumpre mais satisfatoriamente a sua tarefa de interpretar a ciência à medida que favorece o conceito de modelo em detrimento da ideia de lei.

No decurso deste capítulo, apresentarei alguns dos principais argumentos anti-realistas por meio da análise da obra *Laws and Symmetry* (1989), de Bas van Fraassen. Esta obra se notabilizou pela abrangência das críticas de van Fraassen ao realismo nomológico, fato que vem ao encontro dos nossos propósitos neste trabalho. Além disso, van Fraassen formulou dois problemas que se tornaram uma espécie de “parada obrigatória” para todas as concepções de lei, a saber: o *problema da identificação* e o *problema da inferência*. Analisaremos estes problemas na última seção deste capítulo. Além destes, veremos outras objeções de van Fraassen às leis, quais sejam: (i) seu caráter anacrônico; (ii) a crítica ao realismo científico; e (iii) a objeção de que as leis não explicam.

⁶ A rigor, devemos acrescentar que Cartwright (1983) recusa somente a existência de *leis fundamentais*, pois estas pressupõem que o mundo seja ordenado e uniforme, de modo que estas leis supostamente seriam capazes de unificar a realidade e fornecer explicações universais. Por outro lado, a autora considera razoável a postulação do que chama *leis fenomenológicas*, compreendidas como leis aplicáveis a contextos muito específicos e que, portanto, explicam apenas parcelas restritas da realidade. À medida que a ideia tradicional de lei da natureza enfatiza seu caráter universal – semelhante às leis fundamentais – julgamos coerente classificar o pensamento de Cartwright (1983) como crítico ao realismo nomológico.

1.1 O CARÁTER ANACRÔNICO DA IDEIA DE LEI DA NATUREZA

De acordo com van Fraassen, a principal tarefa da filosofia da ciência reside na tentativa de interpretar a estrutura da ciência. Para isso, o filósofo da ciência deve esclarecer o que são teorias científicas e o que é uma explicação científica, bem como qual a relação entre as teorias e o mundo. Segundo van Fraassen, a ideia de que há leis da natureza não nos ajuda a responder a nenhuma destas questões. Desse modo, o autor considera o conceito de lei inadequado para servir de unidade de análise da ciência. Um primeiro fato que demonstra essa inadequação é a associação entre a ideia de lei da natureza e a filosofia natural do século XVII. Logo, as leis podem ser úteis para explicar a ciência moderna, mas não o são para a ciência contemporânea. Disto decorre o caráter anacrônico das discussões sobre leis na filosofia da ciência contemporânea.

A fim de fundamentar seu ponto de vista, van Fraassen volta-se para as filosofias de Descartes, Newton e Leibniz, uma vez que os três autores estão comprometidos com a ideia de que “a natureza possui suas necessidades internas” (cf. VAN FRAASSEN, 1989, p. 6). Trata-se da ideia de que haveria algo na natureza que *governa* os acontecimentos e agrupa os fatos num todo unificado. Para van Fraassen, um conceito desse tipo se tornou fundamental para as pretensões dos modernos, uma vez que as explicações locais, típicas do paradigma aristotélico, foram abandonadas. Reduzindo as causas aristotélicas somente à causa mecânica e identificando a matéria à pura extensão, os modernos precisavam postular algum princípio que organizasse os fatos de modo sistemático. Por esta razão, este princípio não podia ser, ele mesmo, um simples fato. Em linhas gerais, essa tarefa unificadora foi cumprida pela ideia de que Deus impõe sua vontade à natureza, infundindo no mundo as suas leis. Um dos exemplos mais representativos desse modo de pensar é Descartes. Nos *Princípios de Filosofia* (II, 37), lemos:

[c]omo Deus não está sujeito a mudanças, agindo sempre da mesma maneira, podemos chegar ao conhecimento de certas regras a que chamo as Leis da Natureza, e que são as causas segundas, particulares, dos diversos movimentos que observamos em todos os corpos. (DESCARTES, 1997[1644], p. 76).

Nessa visão, as leis da natureza governam o rumo dos acontecimentos do mundo. À medida que a realidade é uniforme, as leis são aplicáveis universalmente. Como as leis tem origem em Deus e a vontade divina é imutável, então as consequências das leis são necessárias. Van Fraassen (1989, p. 7-8) afirma que essa mesma ideia – embora com algumas variações – é adotada tanto por Newton, em suas três leis do movimento, quanto por Leibniz, quando este propõe a ideia de harmonia preestabelecida. Desse modo, van

Fraassen afirma que a pressuposição de que a natureza possui leis é o que fundamenta a aplicação do método axiomático de Descartes e Newton, que se sustenta na distinção entre as leis, expressas pelos axiomas, e os fatos, descritos pelas proposições singulares. Consequentemente, van Fraassen argumenta que a imagem científica fornecida pela análise do conceito de lei é aquela de uma ciência compreendida como sistema dedutivo que reflete (ou almeja refletir) a estrutura última da realidade (cf. VAN FRAASSEN, 1989, p. 13).

Contudo, o autor argumenta que essa ideia de ciência sofreu alterações com o avanço do empirismo britânico e, sobretudo, com as críticas de Kant à metafísica tradicional. A partir da crítica kantiana, o papel da metafísica deixou de ser a especulação acerca de realidades as quais não temos acesso, para o de fornecer uma “arqueologia crítica das ideias a fim de desvelar os pressupostos da história da ciência, além da análise de possíveis pressupostos que podem constituir a fundamentação da ciência.” (VAN FRAASSEN, 1989, p. 9). Apesar disso, o discurso acerca das leis da natureza persiste tanto entre os defensores do empirismo lógico (e.g. Hempel) quanto entre os defensores do realismo científico. Para van Fraassen, trata-se de uma reminiscência e, portanto, de um conceito aplicado anacronicamente. A aplicação da ideia de lei à filosofia da ciência, pois, leva antes a confusões conceituais do que a esclarecimentos. Naturalmente, o próprio van Fraassen reconhece que, ao comentar as obras dos filósofos modernos, sua preocupação não é a precisão historiográfica. Trata-se de uma exposição especulativa cujo objetivo é demonstrar que a ideia de que há leis da natureza traz consigo compromissos metafísicos indesejáveis.

Segundo van Fraassen, portanto, as leis da natureza possuem relevância apenas para a história da ciência. Se a nossa preocupação for a filosofia da ciência, outra unidade de análise é necessária para interpretar a estrutura e os objetivos da ciência. Tal unidade são os modelos científicos.

1.2 CONTRA O REALISMO CIENTÍFICO

Em *Laws and Symmetry*, van Fraassen se pergunta pelos motivos que levam os filósofos da ciência a teorizarem sobre as leis da natureza. Um desses motivos, que particularmente nos interessa, é a concepção de que descobrir as leis da natureza consiste num dos objetivos da ciência. Nesse caso, é perfeitamente razoável que os filósofos da ciência se ocupem desse assunto. David Armstrong explicita essa crença nos seguintes

termos. Para ele, as ciências naturais possuem três tarefas básicas: a primeira seria descobrir a geografia e a história do universo; a segunda, descobrir as entidades e as propriedades que efetivamente constituem o universo; a terceira, por fim, seria atestar quais leis são obedecidas por essas entidades e propriedades. Logo, “se a descoberta das leis da natureza é uma das três grandes tarefas tradicionais das ciências naturais, então o estatuto de uma lei da natureza deve ser uma preocupação ontológica central para a filosofia da ciência” (ARMSTRONG, 1983, p. 4).

Como vimos na seção anterior, van Fraassen considera que essa visão de ciência deriva do ideal metafísico, típico do século XVII, de uma filosofia natural em que o conhecimento de que dispomos forma um todo unificado capaz de produzir um retrato unitário e fidedigno do mundo. Um dos aspectos mais problemáticos dessa visão, segundo o autor, é o fato de que ela não serve nem para esclarecer aspectos estruturais da ciência nem para elucidar a relação entre teorias e mundo. A fim de evitar a metafísica envolvida na discussão das leis, van Fraassen propõe uma abordagem filosófica alternativa à ciência, baseada no estudo dos *modelos científicos*. Enquanto o estudo das leis parte de um ideal metafísico que é transposto à ciência, o estudo dos modelos analisa as teorias a partir de sua própria estrutura.

Na obra *A Imagem Científica*, van Fraassen articula sua teoria em contraposição ao realismo científico (RC). Van Fraassen define o RC nos seguintes termos. De acordo com ele, segundo o modo de pensar realista, “a ciência visa dar-nos um relato literalmente verdadeiro de como o mundo é, e a aceitação de uma teoria científica envolve a crença de que ela é verdadeira” (VAN FRAASSEN, 2007, p. 27). Em linhas gerais, a controvérsia acerca do realismo científico reside na questão de saber se há (ou não) uma relação necessária entre (i) a aceitação de uma teoria científica como um discurso justificado e (ii) a crença na verdade dessa teoria e na existência das entidades inobserváveis postuladas por ela. Nesse sentido, a definição que van Fraassen dá ao RC, citada acima, equivale à afirmação de que (i) implica (ii). De acordo com o *empirismo construtivo* defendido por van Fraassen autor, a aceitação de uma teoria científica implica somente a crença na adequação empírica dos modelos dessa teoria; logo, (i) não implica (ii). A única crença acarretada por (i) é a crença no fato de que a teoria possua estruturas que representam adequadamente os aspectos observáveis dos fenômenos que caem sob o escopo da teoria (cf. VAN FRAASSEN, 2007, p. 32-36).

Qual a relação entre a argumentação de van Fraassen, contrária ao RC, e a problemática das leis da natureza? A fim de explicitarmos essa conexão, gostaria de enfatizar dois fatores. Em primeiro lugar, o empirismo construtivo de van Fraassen tem

como objetivo reagir não somente ao realismo científico, mas também à *abordagem sintática* das teorias científicas. De acordo com essa abordagem, as teorias são sistemas de axiomas e teoremas organizados dedutivamente. Nesse sentido, parece razoável supor que, do ponto de vista da abordagem sintática, (pelo menos) alguns dos axiomas de uma teoria serão classificados como leis científicas, isto é, enunciados gerais acerca do domínio de fenômenos coberto pela teoria. Conjugando essa visão acerca da natureza das teorias ao realismo científico, temos que, nesse cenário, a aceitação de uma teoria implica a verdade de suas leis. Portanto, podemos dizer que a recusa de van Fraassen às leis tem como pano de fundo sua rejeição ao RC e à abordagem sintática.⁷

O segundo aspecto que gostaria de ressaltar é que não há equivalência, nem mesmo conexão direta, entre realismo científico e realismo nomológico (RN). Conforme explicitamos na Introdução, enquanto o RC é uma tese acerca da verdade das teorias e da existência das entidades postuladas por elas, o RN diz respeito à existência de conexões necessárias na natureza. Mais precisamente, o RN compreende afirmação de que existem conexões necessárias e que estas conexões são devidas às leis da natureza. Naturalmente, o fato de que boa parte – senão a totalidade – dos defensores do RN sejam também defensores do RC faz com que, muitas vezes, os argumentos favoráveis ou contrários a uma das formas de realismo se aplique, também, ao outro tipo. No caso de van Fraassen, por exemplo, sua crítica aos pressupostos metafísicos da noção de lei representa uma objeção tanto ao RC quanto ao RN.

O autor caracteriza assim a sua abordagem semântica e o seu modo particular de interpretar as leis naturais:

De acordo com a abordagem semântica, apresentar uma teoria é apresentar uma família de modelos. Essa família poder ser apresentada de diferentes modos, [...] e nenhuma formulação linguística tem estatuto privilegiado. [...] Leis podem aparecer nessa abordagem – mas apenas leis dos modelos, princípios básicos de uma teoria, equações fundamentais. [...] Nosso diagnóstico *não* afirma que as partes mais fundamentais de uma teoria são aquelas que refletem aspectos especiais e distintos da realidade, tais como as leis da natureza! (VAN FRAASSEN, 1989, p. 188).

Ao longo de suas obras, van Fraassen oscilou entre diferentes visões de modelo científico, raramente definindo com clareza o que são os modelos.⁸ No entanto, o autor não

⁷ Boa parte dos filósofos realistas criticados por van Fraassen (1980) defendem a abordagem sintática, mas não há, de modo algum, uma relação necessária entre ambas as teses. A abordagem sintática das teorias e o realismo científico respondem a problemas filosóficos distintos. A primeiro problema é o da estrutura das teorias científicas, isto é, a abordagem sintática responde à pergunta “o que é uma teoria científica?”. O RC, como vimos, diz respeito aos compromissos assumidos quando aceitamos uma teoria científica.

⁸ Para uma discussão abrangente acerca dos modelos em van Fraassen, bem como em outros autores ligados às abordagens semântica e pragmática das teorias, ver Dutra (2013).

deixa dúvidas sobre o fato de que a função dos modelos é a de “salvar os fenômenos”, isto é, descrever os fenômenos observáveis. Assim, os modelos de uma teoria científica não são outra coisa senão os mundos possíveis admitidos por uma teoria. Consideremos a teoria cinética dos gases ideais, em particular a lei de Boyle-Mariotte (aqui, “lei” no sentido de van Fraassen, i.e. lei de um modelo), segundo a qual os valores de pressão, volume e temperatura para um gás ideal são tais que a seguinte equação é válida:

$$(1) \quad pV = kT$$

(Sendo k a constante de Boltzmann).

De acordo com a abordagem semântica de van Fraassen, os modelos dessa equação serão definidos pelo conjunto de triplas ordenadas $\{(p, V, T)\}$ tais que os valores numéricos p , V e T satisfaçam à equação (1). Nesse sentido, cada uma das triplas ordenadas definirá um “mundo possível” no qual a equação (1) é satisfeita, ou seja, um modelo da teoria. Na visão de van Fraassen, os modelos servem para interpretar a estrutura da ciência (e não a estrutura do mundo), compreendida como um empreendimento do intelecto humano para organizar os dados da experiência. O erro – cometido por filósofos realistas – está na suposição desnecessária de que as teorias descrevem a estrutura inobservável do mundo (cf. VAN FRAASSEN, 1989, p. 13). Aceitar uma teoria envolve apenas a crença de que seus modelos permitem representar adequadamente a estrutura observável do mundo, mantendo suspenso o juízo acerca de sua estrutura inobservável. Por esta razão, o empirismo defendido pelo autor não se beneficia do conceito de lei, uma vez que, na sua interpretação, aqueles que reivindicam a primazia das leis supõem que elas sejam capazes de capturar a própria estrutura da realidade.

1.3 AS LEIS NÃO EXPLICAM

Tradicionalmente, filósofos realistas apontam o poder explicativo das leis da natureza como evidência em favor da tese de que leis descrevem o comportamento de objetos reais. Van Fraassen se contrapõe a essa perspectiva por meio de duas objeções, quais sejam: (i) as leis não elucidam o que são explicações científicas; (ii) os argumentos favoráveis à existência de leis se baseiam no raciocínio denominado inferência da melhor explicação, que van Fraassen considera inválido.

Iniciemos pela questão das explicações científicas. Segundo Carl Hempel (1966) – uma das referências clássicas sobre o tema das explicações – uma explicação de um

fenômeno particular consiste num argumento cuja conclusão é uma proposição que expresse o fato a ser explicado (*explanandum*) e cujas premissas (*explanans*) contenham ao menos uma lei científica estabelecida. Por essa razão, o modelo hempeliano da explicação científica é conhecido como o *modelo de cobertura por leis* (*covering-law model*). Por exemplo, se observamos o aumento no nível da coluna de mercúrio em um termômetro após um aumento na temperatura do ambiente, então a explicação dessa variação na coluna de mercúrio consiste em afirmar que esse fato decorre das leis científicas aceitas e das condições locais do ambiente em questão. Nas palavras de Hempel: “A explicação ajusta o fenômeno a ser explicado numa estrutura de uniformidades e mostra que sua ocorrência era esperada, considerando as leis definidas e as circunstâncias particulares pertinentes” (HEMPEL, 1966, p. 240).⁹ Apesar das críticas ao modelo de cobertura por leis de Hempel, a ideia de que uma explicação deve conter informações acerca de leis científicas que descrevem processos ou mecanismos causais (ou outra categoria similar) continua a ter grande influência. Em geral, filósofos realistas afirmam que esse tipo de informação acerca da realidade – a existência de leis ou de mecanismos causais – fundamenta uma diferença objetiva entre descrição e explicação. Na concepção causal de Salmon (1989), por exemplo, descrever um fenômeno requer apenas apontar algumas de suas características, enquanto explicá-lo requer apontar o mecanismo e o processo causal objetivo que produzem tal acontecimento. Logo, na visão realista, a explicação científica diz respeito a um tipo particular de informação (que pode envolver a existência de leis), distinto da mera informação factual.

A fim de se contrapor a esse tipo de interpretação, van Fraassen (2007, cap. 5) desenvolve uma teoria pragmática das explicações. Nesta teoria, as explicações são respostas a questões-por-quê. Esse tipo de questão emerge a partir de um *contexto*. Além disso, o contexto no qual surge uma questão acarreta uma classe de contraste e uma relação de relevância. Assim, quando perguntamos “por que *X* (e não *Y*)?”, a classe de contraste *Y* – que pode estar implícita – corresponde às alternativas não realizadas.¹⁰ A relação de relevância, por sua vez, diz respeito ao tipo de explicação requerido. No entanto, van Fraassen argumenta que a distinção entre descrição e explicação não é objetiva, mas

⁹ De modo geral, a explicação lida com fatos já ocorridos. Por outro lado, se estivermos lidando com expectativas futuras, o modelo de Hempel nos oferece bases para predições. Isto é, dadas as condições atuais e as leis conhecidas, temos bases para crer que determinado fato será o caso. Por essa razão, esta abordagem postula a equivalência entre explicação e predição.

¹⁰ Nesse sentido, uma mesma questão pode implicar diferentes classes de contraste, conforme o contexto no qual ela emerge. Desse modo, a questão “Por que Adão *comeu* a maçã (e não a descartou)?” é distinta, do ponto de vista explicativo, da questão “Por que Adão *comeu* a *maçã* (e não a laranja)?”, conforme o exemplo empregado por van Fraassen.

é baseada no contexto. Afinal, o mesmo tipo de informação factual pode ser explicativa num contexto (dadas a classe de contraste e a relação de relevância) e meramente descritiva em outro contexto. As explicações científicas, por sua vez, não são tipos especiais de explicação; são apenas explicações que mencionam modelos científicos (cf. VAN FRAASSEN, 2007, p. 273-275; 1989, p. 185-186). Logo, é possível que as leis (se existirem) sejam mencionadas em alguma explicação caso o contexto exija essa menção, mas as leis não são, elas mesmas, explicativas, como argumentam os realistas. Em resumo: a concepção pragmática das explicações implica que nem leis, nem teorias, nem quaisquer categorias do tipo, possuam poder explicativo *a priori*. A atribuição de poder explicativo a uma proposição depende de fatores contextuais e, portanto, o suposto poder explicativo das leis não apoia a tese de que elas denotam algo objetivo.¹¹

Passemos à crítica de van Fraassen à *inferência da melhor explicação* (IME). A IME é inspirada no raciocínio abduutivo, largamente estudado por C. S. Peirce. Em linhas gerais, este tipo de raciocínio pode ser formalizado do seguinte modo:

(*Premissa 1*) Seja *A* um fato visto como surpreendente;

(*Premissa 2*) Se *B* fosse verdade, *A* seria esperado;

(*Conclusão*) Logo, possuímos boas razões para crer que *B* seja o caso.

Com efeito, alguns proponentes do realismo nomológico – especialmente Armstrong (1983) e Bird (2007a) – utilizam a IME para concluir que a admissão da existência de leis da natureza é a melhor explicação para a ocorrência de regularidades. Nesse caso, o raciocínio poderia ser reconstruído desse modo:

(*Premissa 1**) Observamos regularidades, e isso gera perplexidade.

(*Premissa 2**) Caso existam leis da natureza, a ocorrência de regularidades é esperada.

(*Conclusão**) Logo, possuímos boas razões para crer que existam leis da natureza.

A objeção de van Fraassen se dirige à suposta universalidade da IME. Segundo o autor, a IME não pode ser considerada irracional de modo *a priori*, ou seja, nem sempre é irracional sustentar uma crença em determinado fato a partir da constatação de que ele é

¹¹ Como argumentei em Cani (2016), assumir uma perspectiva pragmática acerca da explicação científica não implica, por si só, compromissos anti-realistas. Conforme destacam Kitcher e Salmon (1989), há uma diferença entre uma teoria pragmática da explicação e uma teoria *da* pragmática da explicação. No primeiro caso, assume-se que considerações pragmáticas esgotam o que sejam as explicações. No segundo caso, considera-se que a tarefa de explicar envolve considerações pragmáticas, mas não somente elas.

explicativo. A *irracionalidade* surge quando o defensor do raciocínio abductivo procura estabelecer a IME como uma *regra universal de inferência racional*, afirmando que somos racionalmente compelidos a aplicá-la nas mais diversas situações (cf. VAN FRAASSEN, 1989, p. 142). Basicamente, a IME requer o exame de diferentes hipóteses explicativas para um mesmo fenômeno. Após a seleção e a aplicação de algum critério, uma destas hipóteses é declarada como a melhor e, portanto, mais provavelmente verdadeira. A seleção do critério para a decisão pela melhor explicação já é, em si mesma, problemática. Porém, mesmo supondo que haja um critério satisfatório para cada situação, van Fraassen alega que há outros problemas que comprometem a IME.

Em primeiro lugar, em qualquer situação real de escolha entre hipóteses explicativas, somente será analisado um número finito de hipóteses dadas, e certamente não há razões para imaginar que não haja outras explicações possíveis que não foram consideradas. Além disso, a crença na *verdade* da melhor explicação requer um passo ampliativo de raciocínio, uma vez que essa conclusão ultrapassa a mera comparação entre as hipóteses analisadas. Em outros termos, ao comparar hipóteses, podemos selecionar uma delas como a melhor, segundo determinado critério. No entanto, concluir que a hipótese selecionada, em razão de ser a “melhor”, é (provavelmente) verdadeira configura um passo ampliativo (cf. VAN FRAASSEN, 1989, p. 143). Faltam ao simpatizante da IME, portanto, argumentos para fundamentar a razoabilidade de tal passo ampliativo.

Em segundo lugar, a escolha de uma hipótese como a *melhor* não implica que esta hipótese seja *boa*. Nas palavras de van Fraassen: “[a]s circunstâncias podem nos forçar a agir com base na melhor alternativa disponível. Mas elas não podem nos forçar a acreditar que essa alternativa é, *ipso facto*, uma boa alternativa.” (VAN FRAASSEN, 1989, p. 144-145). Em escolhas forçadas, parece razoável supor que as ações práticas não definem crenças positivas. No que tange à prática científica, van Fraassen afirma que a escolha entre teorias não revela a tendência para acreditar que as teorias são verdadeiras, uma vez que há diversos fatores em jogo, influenciando os cientistas a tomarem decisões. Por esta razão, o autor considera incorreta a aplicação da IME ao contexto científico e, conseqüentemente, à filosofia ciência. Para van Fraassen, a IME pertence ao senso comum, não havendo qualquer problema em aplicar esse padrão de inferência às escolhas práticas cotidianas (cf. VAN FRAASSEN, 1989, p. 149). Como afirmei anteriormente, o problema surge quando se pretende converter a IME numa regra universal.

Por fim, o autor alega que a motivação para aplicar a IME ao problema das leis da natureza reside na crença de que, se não admitirmos a existência de leis, o sucesso e a racionalidade da ciência se tornariam inexplicáveis. De modo particular, essa linha de

raciocínio afirma que, se não houver leis, então as regularidades observadas não possuem explicação (cf. VAN FRAASSEN, 1989, p. 130). A esse respeito, van Fraassen propõe que tomemos as regularidades como um fato bruto, que não necessita de explicações ulteriores. Trata-se de uma postura similar àquela assumida pelo autor quando este responde ao argumento da coincidência cósmica de Smart (1963).¹² Ao ser desafiado pelos realistas a apontar uma explicação para o sucesso da ciência, van Fraassen compara as mudanças teóricas ao mecanismo de seleção natural. De acordo com a teoria da evolução de Darwin, as espécies mais aptas sobrevivem; analogamente, nas ciências, as teorias científicas mais bem-sucedidas “sobrevivem” às mudanças científicas, e este fato não requer explicação adicional.

Em resumo, a postulação da verdade de teorias e da existência de leis para explicar, respectivamente, o sucesso das ciências e a ocorrência de regularidades pressupõe que tais fatos precisem ser explicados. Para van Fraassen, essa necessidade não existe.

1.4 OS DOIS PROBLEMAS PRINCIPAIS: IDENTIFICAÇÃO E INFERÊNCIA

Ao longo das seções anteriores, exploramos algumas das objeções de van Fraassen à ideia de que a natureza possua leis. As leis, além de pouco explicativas, são uma reminiscência da metafísica defendida pelos filósofos naturais do século XVII. Por essas razões, o conceito de lei não é útil para a filosofia da ciência. Contudo, van Fraassen oferece uma última objeção ao realismo nomológico. Tal objeção possui caráter mais geral e é pensada pelo autor como um *dilema* (cf. VAN FRAASSEN, 1989, p. 38-39).

O dilema proposto por van Fraassen envolve aquilo que o autor denomina *problemas principais*, a saber: o *problema da inferência* e o *problema da identificação*. Os dois problemas principais se impõem a qualquer concepção de lei que pretenda ser razoável. Em outros termos, se o realista deseja fornecer uma explicação acerca do que seja uma lei da natureza, essa explicação deve, obrigatoriamente, superar estes dois problemas. Seja *P* uma proposição universal que expressa uma lei. Nesse caso, o problema da inferência pode ser formulado nos seguintes termos:

¹² Smart aplica a IME para defender sua versão do realismo científico. Para ele, se atribuirmos valor meramente instrumental às sentenças teóricas sobre inobserváveis, isto é, se não interpretarmos realisticamente proposições sobre elétrons ou moléculas, então teremos de acreditar numa coincidência cósmica a fim de explicar o fato de que as teorias que contenham esses termos permitam previsões estáveis. Por outro lado, se acreditarmos que esses inobserváveis existem efetivamente, “então não temos necessidade de tal coincidência cósmica. [...] Inúmeros fatos surpreendentes não nos parecem mais surpreendentes.” (SMART, 1963, p. 39).

(P1) *Problema da inferência*: “O fato de que P é uma lei deve acarretar P , em qualquer caracterização aceitável de lei.”

Ora, a proposição “ P é uma lei” é *singular*, trata-se da atribuição do estatuto de lei a uma determinada proposição P . Por outro lado, P é uma proposição *universal* que designa uma regularidade factual. Logo, o problema da inferência consiste na tarefa de explicar de que modo podemos inferir, de modo válido, a proposição universal P a partir da proposição singular “ P é uma lei”. Podemos exemplificar (P1) do seguinte modo: seja R a proposição “Todos os objetos negativamente carregados exercem força de atração sobre objetos positivamente carregados”. Assim, a aplicação de (P1) a este caso requer que se explique como, a partir da proposição singular “ R é uma lei”, podemos inferir que, para quaisquer dois objetos x e y , tais que x possua carga negativa e y carga positiva, o objeto x exerce uma força de atração sobre y .¹³

Veremos que a interpretação regularista das leis da natureza soluciona o problema da inferência de modo automático. Desse ponto de vista, as leis são identificadas a regularidades, isto é, a padrões regulares na ocorrência de eventos. Assim, a proposição “ R é uma lei” é interpretada pelo regularista como a afirmação de que há um padrão regular nos eventos envolvendo partículas eletricamente carregadas. Portanto, a inferência de R a partir de “ R é uma lei” se dá de modo trivial, uma vez que ambas as proposições se referem ao mesmo conteúdo, qual seja, uma regularidade.

Em contrapartida, o problema da inferência é uma questão fundamental para as interpretações necessitaristas (categorialista ou disposicionalista) das leis. Tomemos como exemplo a teoria de Dretske-Tooley-Armstrong (DTA), segundo a qual as leis são relações de necessitação entre universais categóricos, assumindo a forma $N(F,G)$. Nesse caso, a lei R , citada anteriormente, seria interpretada como a atribuição de uma relação de necessitação entre as propriedades “possuir carga negativa” (F) e “exercer força atrativa sobre partículas positivamente carregadas” (G). Assim, a solução de (P1) requer uma explicação adequada acerca da possibilidade de inferir a proposição universal “Para toda partícula x , se x instancia F , então x instancia G ” a partir da proposição singular “ $N(F,G)$ é uma lei”. Diferentemente do caso regularista, a inferência não se dá de modo trivial nesse caso, uma vez que as proposições em questão falam sobre tipos diferentes de objetos.¹⁴ A primeira proposição fala sobre objetos (eventos) particulares e suas propriedades,

¹³ A rigor, deveríamos acrescentar: o objeto x exerce uma força de atração sobre y , desde que nenhum fator, externo ou interno, impeça isso de ocorrer.

¹⁴ Ou, poderíamos também dizer, ambas as proposições falam sobre objetos em *ordens* distintas. No capítulo 3, discutiremos essa questão com mais detalhamento.

enquanto a segunda fala sobre uma relação de segunda-ordem entre universais. As tentativas de solução ao problema da inferência no quadro necessitarista serão discutidas nos capítulos 3 e 4. Por ora, minha intenção é enfatizar a relação mais geral entre os dois problemas discutidos nessa seção. Passemos, pois, à discussão do problema da identificação:

(P2) *Problema da identificação*: uma concepção de lei deve identificar o “tipo relevante de fato acerca do mundo que confere sentido ao termo ‘lei’.”

Podemos ainda, seguindo a distinção feita por Michel Ghins, apresentar o problema da identificação em duas partes distintas (cf. GHINS, 2013, p. 53-54):

(P2a) *Problema epistêmico da identificação*: trata-se do problema clássico de “saber como discernir os enunciados nomológicos dos enunciados meramente acidentais.”

(P2b) *Problema ontológico da identificação*: corresponde à formulação original de van Fraassen, isto é, identificar *no mundo* aquilo que confere nomicidade aos enunciados que se apresentem como lei.

Dentre os problemas mencionados por van Fraassen, certamente aquele que mais foi discutido pela literatura filosófica é o problema epistêmico da identificação. Na filosofia de Hempel, conforme discutimos na seção anterior, as leis científicas são concebidas como *tickets de inferência*, isto é, proposições universais que permitem explicar e prever fenômenos a partir de condições iniciais. Nesse tipo de abordagem, própria a autores ligados ao empirismo lógico, é necessário identificar, entre as proposições universais, aquelas que permitem realizar essa função inferencial. Deve haver algum critério capaz de explicar porque proposições com a mesma forma lógica e o mesmo valor de verdade – tais como “Todas as esferas de urânio tem diâmetro menor que 1km” e “Todas as esferas de ouro tem diâmetro menor que 1km” – são, ainda assim, consideradas diferentes quanto à nomicidade. Em última análise, podemos ler as abordagens de Hempel (1966), Ayer (1956) – entre outros – como tentativas de estabelecer esse critério em termos prioritariamente lógicos e epistêmicos.¹⁵ Hempel caracteriza a distinção entre proposições que expressam

¹⁵ Ayer (1956) aponta uma solução para o problema epistêmico da identificação em termos das diferenças nas *atitudes* dos cientistas diante de proposições universais que expressam leis e de proposições universais que expressam generalizações acidentais. Enquanto os cientistas consideram legítimas as inferências contrafactuais baseadas em leis, a mesma atitude não se verifica no caso das generalizações acidentais. Como o próprio Ayer, em parte, reconhece, trata-se de uma solução insatisfatória e parcial. A nosso ver, não

leis e proposições que expressam generalizações acidentais pelo fato de que somente as primeiras apoiam contrafactuais. Já Ayer (1956, p. 162-165) aponta uma solução para o problema epistêmico da identificação em termos das diferenças nas *atitudes* dos cientistas diante de proposições universais que expressam leis e de proposições universais que expressam generalizações acidentais. Enquanto os cientistas consideram legítimas as inferências contrafactuais baseadas em leis, a mesma atitude não se verifica no caso das generalizações acidentais. Como o próprio Ayer, em parte, reconhece, trata-se de uma solução insatisfatória e parcial. A rigor, nem as considerações de Hempel e de Ayer *solucionam* efetivamente o problema epistêmico da identificação, uma vez que a questão é apenas deslocada pelos dois autores. No caso de Hempel, resta a tarefa de compreender *por que* somente as leis suportam contrafactuais; no caso de Ayer, continuamos sem saber o que *fundamenta* a diferença de atitude dos cientistas diante das duas classes de proposições.

No capítulo 2, veremos que os filósofos regularistas – à medida que adotam uma abordagem empirista da ciência – herdaram as dificuldades encontradas pelos autores acima mencionados na resolução do problema da identificação, tanto em seu aspecto epistêmico quanto ontológico.

Por outro lado, os defensores do realismo nomológico encontram, a princípio, menos dificuldades na resolução de (P2), uma vez que esses autores empreendem uma abordagem ontológica a essa questão. Basicamente, os autores necessitaristas afirmam que as leis se distinguem de generalizações acidentais porque somente as primeiras são necessárias em razão da existência de relações entre universais (Drestke-Tooley-Armstrong) ou de propriedades disposicionais (essencialismo disposicional). Certamente, ainda resta a tarefa de demonstrar de que modo podemos ter acesso a essas categorias metafísicas a fim de sua postulação seja considerada razoável. Mas o fato é que, *prima facie*, uma proposição universal só será considerada uma lei se ela falar sobre relações entre universais ou propriedades disposicionais, de modo que o realista nomológico oferece um critério ontológico positivo para solucionar (P2), diferentemente do regularista. Entretanto, como comentamos anteriormente, interpretar as leis como algo distinto de proposições que meramente descrevem regularidades factuais conduz a dificuldades na resolução do problema da inferência, problema que praticamente não emerge na análise regularista.

podemos nem considerar essas considerações como uma *solução* ao problema da identificação, uma vez que a questão é apenas deslocada, isto é, resta-nos a tarefa de compreender o que *fundamenta* a diferença de atitude dos cientistas diante das duas classes de proposições.

São considerações desse tipo que levam van Fraassen a concluir que há uma espécie de relação dialética entre os dois problemas (P1) e (P2).

Por um lado, solucionar (P2) por meio da postulação de categorias metafísicas conduz a dificuldades na solução de (P1), isto é, na explicação de como é possível inferir proposições que descrevem regularidades factuais (*P*) a partir de proposições singulares (“*P* é uma lei”). Afinal, o que torna a proposição “*P* é uma lei” – a saber, uma determinada categoria metafísica – não é o mesmo tipo de fato que torna verdadeira a proposição *P* – uma regularidade factual.

Por outro lado, caso identifiquemos as leis a proposições que descrevem uniformidades, tornando idênticos os fatos que tornam verdadeiras tanto *P* quanto “*P* é uma lei”, então isso nos conduzirá a dificuldades acerca de como distinguir proposições nomológicas de generalizações acidentais, tanto no aspecto epistêmico quanto ontológico. Em outros termos, evitar (P1) por meio de uma visão empirista torna a resolução de (P2) mais complicada.

Logo, a identificação e a inferência são pensadas por van Fraassen como um dilema destrutivo para o defensor das leis da natureza, uma vez que o autor considera impossível solucionar a ambos os problemas ao mesmo tempo. Invariavelmente, a solução de um dos pontos do dilema leva ao fracasso na solução do outro ponto. Desse modo, busco seguir van Fraassen no que tange a adoção dos dois problemas principais como ferramentas de análise das diferentes interpretações das leis da natureza. Por isso, nos capítulos em que discutirmos o regularismo, o necessitarismo e o disposicionalismo, investigaremos de que modo essas concepções se posicionam diante de (P1) e (P2).

1.5 CONCLUSÃO

De acordo com van Fraassen, não há qualquer tipo de evidência observável para sustentar a hipótese de que há leis da natureza. Por outro lado, a concepção de que vivemos em mundo sem leis é perfeitamente plausível. Afinal, jamais será possível formular um experimento conclusivo em favor da atribuição do estatuto de lei às regularidades. O único argumento favorável às leis é a inferência da melhor explicação, tipo de raciocínio sobre o qual pairam controvérsias e incertezas.

Além disso, a aplicação dos problemas principais às teorias das leis demonstra que, mesmo que as leis existissem, seria impossível explicitar de modo adequado em que consiste o estatuto de lei. A partir do próximo capítulo, pretendo discutir três concepções

de lei, procurando demonstrar de que modo a concepção disposicionalista responde de modo mais satisfatório aos problemas da identificação e da inferência.

2 REGULARISMO NEO-HUMEANO: LEIS FUNDADAS NAS REGULARIDADES

Ao longo deste capítulo, pretendo discutir a concepção regularista das leis da natureza, inspirada em David Hume. No capítulo anterior, vimos que parte da problemática envolvendo as leis da natureza consiste em determinar se as regularidades observadas pelas ciências possuem explicação metafísica ulterior. Para os realistas nomológicos, as regularidades ocorrem em virtude da existência de leis, sendo estas fundamentadas em relações entre universais (capítulo 3) ou em disposições essenciais (capítulo 4). Na visão realista, portanto, o conteúdo de uma lei ultrapassa a regularidade a ela associada, uma vez que a existência da lei explica a regularidade. Por outro lado, os regularistas defendem uma ontologia deflacionista, admitindo que tudo o que existe são as regularidades, isto é, eventos sucessivos do mesmo tipo.

Nesse cenário, que sentido os regularistas atribuem à ideia de “lei da natureza”? Veremos que autores neo-humeanos – tais como J. S. Mill, F. Ramsey e D. Lewis – sustentam que as leis são proposições pertencentes a sistemas dedutivos. Logo, embora o conteúdo das leis não ultrapasse o conjunto das regularidades, os regularistas não eliminam as leis – como o faz van Fraassen – visto que as consideram úteis do ponto de vista sistemático. Daí o caráter deflacionista das leis nessa concepção. Supondo que a proposição “Todos os metais dilatam quando aquecidos” represente uma lei, o regularista defende que o conjunto de eventos em que objetos de metal particulares manifestam a dilatação (a regularidade) esgota o conteúdo da lei.

No decorrer do capítulo, buscarei mostrar que, em virtude da proximidade entre leis e regularidades nessa concepção, a principal dificuldade enfrentada pelos humeanos é a de fornecer uma solução satisfatória ao problema da identificação, a saber, o problema de apontar uma distinção clara entre generalizações nomológicas e generalizações acidentais.

2.1 SUPERVENIÊNCIA HUMEANA

A concepção regularista das leis da natureza parte das reflexões de Hume acerca das relações de causa e efeito. Tanto no *Tratado* quanto nas *Investigações*, o autor argumenta que a observação repetida das regularidades nos revela, apenas, a conjunção constante de determinados tipos de evento, mas não o fato de que haja conexões necessárias entre eles. Por exemplo, a experiência é capaz de nos mostrar que o fogo é usualmente seguido de fumaça, mas não que o fogo *causa* ou *produz* a fumaça. Afinal, o conteúdo das informações que nos são dadas pelos sentidos é, por si só, incapaz de

fundamentar a inferência da relação de causalidade a partir da regularidade. Segundo Hume, portanto, mesmo na eventualidade de que os objetos possuam poderes ou disposições – como a suposta disposição do fogo para produzir fumaça – ou que haja conexões necessárias entre as coisas, tais realidades (caso existam) não são acessíveis ao entendimento, isto é, não estão disponíveis ao nosso conhecimento. Por esta razão, Hume classifica as ideias de poder, força ou conexão necessária como “incertas” e “obscuras” (*Investigações*, Seção VII, Parte I, §3).

Os comentadores de Hume divergem acerca do estatuto das conexões necessárias no pensamento do autor, ponto que não explorarei neste trabalho.¹⁶ No entanto, autores regularistas tem buscado fundamentar suas concepções deflacionistas acerca das leis e da causalidade a partir das conclusões humeanas. É o caso de David Lewis, autor que lança mão da ideia de *superveniência humeana* a fim de articular sua interpretação das leis. Com efeito, Lewis (1986) chega a afirmar que grande parte do seu trabalho pode ser resumida como uma tentativa de defesa e aplicação da superveniência humeana. O filósofo enuncia essa tese nos seguintes termos:

[A] Superveniência humeana é nomeada em homenagem ao maior dos críticos das conexões necessárias. Trata-se da doutrina de que tudo o que há no mundo é um vasto mosaico de questões de fato particulares, apenas uma pequena coisa seguida de outra. (LEWIS, 1986, p. ix).

Em que consiste o “mosaico de questões de fato particulares” mencionado por Lewis? No âmbito da filosofia humeana, os raciocínios sobre questões de fato se opõem às relações de ideias. Enquanto as relações de ideias estão sujeitas somente ao princípio de não-contradição, as questões de fato requerem verificação pela experiência.¹⁷ Nesse sentido, seja um conjunto de objetos $\{a, b, c, \dots, n\}$ tais que os eventos $\{Fa \ \& \ Ga\}$, $\{Fb \ \& \ Gb\}$, ..., $\{Fn \ \& \ Gn\}$ sejam o caso. Assim, sempre será possível que exista um objeto y tal que $\{Fy \ \& \ \sim Gy\}$ seja o caso. Desse modo, a observação jamais será suficiente para postular a existência de uma conexão necessária entre as propriedades F e G . Logo, a afirmação de Lewis implica que a estrutura básica do nosso mundo é composta pelas questões de fato, isto é, por eventos particulares que podem ser expressos pela fórmula Px (em que P é uma propriedade e x é um objeto). A sucessão de tais eventos dá origem ao que Lewis denomina *mosaico humeano*.

¹⁶ Para uma discussão e crítica acerca da interpretação regularista de Hume, no que tange as ideias de conexão necessária e causalidade, ver Kemp Smith (1941), Strawson (1989) e Barra (2012).

¹⁷ Exemplificando: enquanto o enunciado “O triângulo ABC tem três lados” expressa uma relação de ideias, a sentença “Este quadro é verde” expressa uma questão de fato.

Na sequência da passagem citada acima, Lewis fornece mais detalhes a respeito da superveniência:

Consideremos a geometria: um sistema de relações externas de distância espaço-temporal entre pontos. Sejam eles pontos do próprio espaço-tempo, porções pontuais de matéria, éter ou campos, ou ambos. E, nesses pontos, temos qualidades locais: propriedades intrínsecas perfeitamente naturais que precisam de apenas um ponto para serem instanciadas. Em resumo: o que temos é uma configuração de qualidades. E é apenas isso. Não existe qualquer diferença se não houver diferença na configuração das qualidades. Todo o restante é superveniente desta base. (LEWIS, 1986, p. x).

Ao longo das seções seguintes, aprofundaremos o que Lewis compreende por “propriedades intrínsecas perfeitamente naturais”. Por ora, basta-nos compreender que a tese do mosaico humeano equivale à afirmação de que a estrutura básica do nosso mundo consiste na distribuição das qualidades locais no espaço e no tempo. Mais precisamente, trata-se da estrutura fundamental de mundos *como* o nosso, isto é, a definição inclui todos aqueles mundos nos quais a superveniência humeana é válida. Uma vez estabelecida a estrutura do mundo por meio da ideia de mosaico, a superveniência pode ser enunciada como a tese segundo a qual todo enunciado verdadeiro acerca do nosso mundo é tornado verdadeiro pela configuração das qualidades locais dos particulares. Dito de outro modo, o modo como as propriedades e relações espaço-temporais são instanciadas pelos objetos define tudo o que ocorre no mundo (cf. LEWIS, 1994, p. 473). Todo o “restante” – i.e. as relações de causalidade, de probabilidade objetiva, e as leis da natureza – existe apenas de modo derivado. As leis da natureza, portanto, são supervenientes da história do mundo, isto é, do conjunto de acontecimentos dados no espaço e no tempo. À medida que a história do mundo inclui as regularidades – compreendidas como padrões recorrentes no modo de instanciação das propriedades – podemos dizer que, nessa visão, as leis da natureza são supervenientes das regularidades. Disso decorre o emprego o termo *regularismo* pela literatura filosófica.

Dois pontos sobre a ideia de superveniência merecem destaque. Em primeiro lugar, Lewis afirma que a superveniência humeana é uma tese contingente. Trata-se de uma conjectura a respeito da estrutura do nosso mundo, isto é, a respeito da base a partir da qual as modalidades sobrevivem. Porém, a superveniência não é válida *a priori*, de modo que é admissível que existam outros mundos possíveis em que relações de necessidade sejam primitivas.¹⁸ Sejam dois mundos possíveis *W* e *W'*, tais que as configurações das

¹⁸ Como veremos nos próximos capítulos, mundos possíveis em que existam relações entre universais à *la* Armstrong (1983) ou disposições à *la* Bird (2007) são exemplos de mundos possíveis em que a superveniência humeana não é o caso.

qualidades locais (as propriedades e seu padrão de instanciação) sejam as mesmas nos dois mundos. Suponhamos que, em *W'* (mas não em *W*) haja relações modais, de forma que algumas das regularidades nesse mundo ocorram de modo necessário. Consequentemente, *W'* seria um mundo em que, por exemplo, a água ferve a 100°C *necessariamente*, ao passo que, em *W*, a água ferve a 100°C *regularmente*. De acordo com Lewis, assumir a superveniência humeana implica negar que haja qualquer diferença entre *W* e *W'*, uma vez que, entre mundos possíveis como o nosso – i.e. mundos nos quais a superveniência é o caso – só há diferenças se houver diferenças na configuração das qualidades locais (cf. LEWIS, 1994, p. 475). Como *W* e *W'* possuem o mesmo arranjo de propriedades qualitativas, ambos descrevem, na realidade, o mesmo mundo possível. Só haveria diferença entre *W* e *W'* se negássemos a superveniência humeana. Na seção seguinte, exploraremos as consequências dessa afirmação para a teoria lewisiana das leis.

Em segundo lugar, Lewis admite que a superveniência humeana é inspirada na visão de mundo da física clássica, com suas partículas-ponto, propriedades e distâncias espaciais. No entanto, o autor afirma que defender a superveniência não acarreta comprometimento ontológico com as propriedades postuladas pela física clássica. Afinal, a física moderna sustenta diferentes versões acerca de quais são as propriedades fundamentais da natureza.¹⁹ Lewis afirma que, independentemente de qual seja a verdadeira descrição das propriedades do universo, o defensor da superveniência alega, somente, que as propriedades modais são supervenientes desta base qualitativa. Definir o conteúdo desta base, por outro lado, é tarefa da física, não da filosofia: “[d]efender a superveniência humeana não é defender uma física reacionária, mas resistir aos argumentos filosóficos que sustentam a existência de outros objetos além daqueles com os quais lida a física.” (LEWIS, 1994, p. 474). Em última análise, trata-se de um programa empirista, isto é, uma postura cética com relação às teorias metafísicas que postulam a existência de categorias como “necessidades internas”, “relações entre universais” ou “disposições” no intuito de solucionar problemas filosóficos.

Até aqui, vimos que tese da superveniência indica a *posição* teórica das leis da natureza no quadro regularista: as leis são supervenientes da história no mundo. No entanto, falta esclarecer *o que é* uma lei da natureza, questão sobre a qual trataremos na próxima seção.

¹⁹ Além disso, a própria afirmação de que a realidade seja composta por níveis é, em si mesma, problemática.

2.2 A TEORIA DO MELHOR SISTEMA

De acordo com o regularismo, a estrutura fundamental do nosso mundo é determinada pelo mosaico humeano de questões de fato particulares. Naturalmente, é possível encontrar padrões nesse mosaico, isto é, padrões no modo como as propriedades espaço-temporais são instanciadas. Tais padrões são aquilo que denominamos regularidades. Como veremos nos próximos capítulos, há filósofos que acreditam que a ocorrência das regularidades deva ser explicada. Com efeito, muitos deles sustentam que a existência de leis é o que explica as regularidades. No entanto, vimos que o defensor da superveniência humeana nega que haja algo para além das regularidades. Em vez de identificar as leis a alguma categoria metafísica externa às regularidades, os autores regularistas definem as leis como proposições que meramente descrevem as regularidades factuais. Trata-se da identificação das leis aos axiomas de um sistema dedutivo ideal (Mill), ou de modo mais geral, aos axiomas ou teoremas de do *melhor sistema dedutivo ideal* (Lewis). Ao longo desta seção, buscarei discutir os fundamentos desta teoria.

A teoria regularista do melhor sistema costuma ser denominada concepção MRL, em homenagem aos filósofos que a propuseram, a saber: John Stuart Mill, Frank Ramsey e David Lewis. Essa abordagem se situa no campo do anti-realismo nomológico, uma vez que “lei da natureza” não corresponde a uma categoria real/metafísica que se acrescenta às “regularidades”; ao contrário, o estatuto de lei corresponde a uma propriedade que algumas regularidades exibem e outras não.

De modo geral, os filósofos regularistas partem do pressuposto de que a natureza exibe certo padrão regular. Para Mill, a aparente uniformidade com que as coisas ocorrem na natureza é resultado da soma de várias regularidades pontuais, isto é, de padrões envolvendo objetos e circunstâncias de um mesmo tipo. Desse modo, Mill afirma:

A essas diversas uniformidades, quando obtidas por raciocínios indutivos considerados suficientes, denominamos, em linguagem corrente, Leis da Natureza. Cientificamente falando, este título é empregado de modo mais restrito, a fim de designar as uniformidades quando reduzidas à sua expressão mais simples. (MILL, 1974[1843], p. 315).

Em seguida, Mill menciona exemplos da mecânica clássica em que determinadas generalizações são obtidas dedutivamente a partir de generalizações ainda mais abrangentes. Segundo o autor, somente estas últimas merecem o título de “lei da natureza”. Nessa abordagem, a tarefa dos cientistas seria estabelecer, indutivamente, o menor

conjunto de leis capazes de acarretar todas as uniformidades. A ideia de que haveria um sistema dedutivo com essas características é expressa por Mill nos seguintes termos:

Ainda de acordo com outro modo de expressão, a questão: “quais são as leis da natureza?” pode ser posta do seguinte modo: “quais são as suposições menos numerosas e mais simples que, sendo aceitas, acarretariam toda a ordem existente na natureza? Dito de outro modo: qual seria o menor conjunto de proposições gerais a partir das quais todas as uniformidades existentes no universo poderiam ser inferidas dedutivamente? (MILL, 1974[1843], p. 317).

Uma primeira consequência da abordagem regularista consiste no fato de que esta concepção não se encontra ameaçada pelo *problema da inferência*. Vimos, no capítulo anterior, que o problema da inferência corresponde à tarefa de explicar de que modo a proposição “ P é uma lei” acarreta P , sendo P uma proposição que expressa uma regularidade e “ P é uma lei” a atribuição do estatuto de lei a esta regularidade. De acordo com a passagem citada acima, se P descreve uma lei, então P é um teorema ou axioma pertencente a um sistema dedutivo que acarreta todas as regularidades conhecidas. Logo, o problema da inferência é solucionado por definição.

Por outro lado, o *problema da identificação* demanda explicação adicional. Afinal, as considerações de Mill não são suficientes para distinguir as generalizações acidentais das generalizações nomológicas, isto é, daquelas válidas em virtude de uma lei. Dito de outro modo, é perfeitamente possível imaginar um conjunto de axiomas, nos moldes descritos por Mill, tal que suas proposições acarretem os dois tipos de regularidades. Nesse sentido, o critério dedutivo parece incapaz de demonstrar a distinção entre regularidades com o estatuto de lei e regularidades fortuitas. Consideremos as seguintes proposições:

- (A) “todas as esferas de urânio possuem diâmetro menor que 1km”, e
- (B) “todas as esferas de ouro possuem diâmetro menor que 1km”.

Intuitivamente, parece que a primeira regularidade merece o estatuto de lei, ao contrário da segunda. Todavia, Mill afirma apenas que o conjunto de axiomas deve ser capaz de acarretar “todas as uniformidades existentes no universo”. Logo, parece razoável supor que um sistema com tais características acarretaria (A) e (B), resultando na admissão de (B) como uma lei (ou de uma proposição similar a (B), de caráter mais geral).

Tentando solucionar este problema, Ramsey imagina uma situação hipotética em que conheceríamos tudo o que ocorre no universo. Em outras palavras, conheceríamos

todo o mosaico humeano e os padrões regulares que ele exhibe. Nesse cenário, Ramsey argumenta que organizaríamos todo esse conhecimento da maneira mais *simples* possível:

[...] mesmo que conhecêssemos todas as coisas, continuaríamos desejando sistematizar o nosso conhecimento por meio de um sistema dedutivo, e os axiomas gerais desse sistema seriam as leis fundamentais da natureza. A escolha dos axiomas será, em alguma medida, arbitrária, porém, se alguma simplicidade for preservada, a ocorrência de um corpo fundamental de generalizações tem menos probabilidade de ser arbitrária, algumas delas serão tomadas como axiomas e outras serão deduzidas. (RAMSEY, 1978[1928], p. 131).

Em relação à proposta de Mill, a inclusão do critério de simplicidade por Ramsey é um avanço explicativo, uma vez que esse critério pode apontar uma alternativa de tratamento ao problema da identificação. Nessas condições, podemos concluir que um sistema dedutivo como o de Ramsey incluiria informações acerca das propriedades radioativas do urânio, acarretando a proposição (A). Desse modo, (A) possuiria o estatuto de lei (ao menos, de uma lei derivada). Em contrapartida, para deduzir a proposição (B), é necessário que se considerem fatos particulares acerca do mundo, uma vez que nenhuma característica geral do ouro (ou dos metais em geral) exclui a possibilidade de que haja esferas de ouro com diâmetro elevado. Contudo, se respeitarmos a condição de simplicidade postulada por Ramsey, fatos particulares não seriam incluídos no conjunto de axiomas, pois isto tornaria o sistema mais complexo. Portanto, o conjunto de leis não acarretaria (B), fazendo com que essa proposição não possua o estatuto de lei.

Embora o critério de simplicidade torne a escolha dos axiomas *menos* arbitrária, o próprio Ramsey reconhece a permanência de certa arbitrariedade. Nesse sentido, Lewis (1973) propõe uma reformulação da teoria de Ramsey, apresentando o conceito de *melhor sistema*. Em primeiro lugar, Lewis considera desnecessária a suposição – proposta por Ramsey – de que conheçamos tudo o que ocorre na natureza. De acordo com Lewis, independentemente daquilo que saibamos acerca do universo, existem (na condição de objetos abstratos) inumeráveis sistemas dedutivos verdadeiros que satisfazem as condições impostas por Mill e Ramsey. Naturalmente, cada um desses sistemas possui um conjunto diferente de axiomas. A pergunta que não é respondida pelos dois autores citados é a seguinte: qual destes conjuntos de axiomas deve ser escolhido como o conjunto das leis da natureza? A fim de responder a esta questão, Lewis recorre às ideias de *simplicidade* e *força*. Dentre os sistemas dedutivos verdadeiros, alguns deles são mais fortes do que outros, isto é, possuem mais informações acerca do mundo. Imaginemos, por exemplo, um sistema em que todas as proposições verdadeiras acerca do mundo sejam tomadas como axiomas. Certamente, tal sistema seria o mais forte de todos, mas também o menos

simples. Por outro lado, consideremos um sistema composto por um único axioma, e.g. “ $1 + 1 = 2$ ”. Apesar de muito simples, tal sistema fornece pouquíssima informação acerca do mundo, isto é, trata-se de um sistema fraco. Partindo do pressuposto de que as virtudes de simplicidade e força tendem a se opor, Lewis afirma que o sistema dedutivo a ser adotado como o sistema das leis da natureza é aquele que *melhor equilibra* essas duas virtudes. Logo,

[...] uma generalização contingente é uma *lei da natureza* se, e somente se, ela aparece como um teorema (ou axioma) em cada um dos sistemas dedutivos verdadeiros que realizam o melhor equilíbrio entre simplicidade e força. De modo análogo, uma generalização é uma lei num mundo *W* se, e somente se, ela aparece como um teorema em cada um dos melhores sistemas dedutivos verdadeiros em *W*. (LEWIS, 1973, p. 73).

As leis da natureza são, portanto, as proposições do sistema que atinge o melhor equilíbrio entre as virtudes de simplicidade e força. Desse modo, os requisitos de simplicidade e força devem ser aplicados à totalidade dos sistemas dedutivos verdadeiros. A fim de atingir o equilíbrio requerido, Lewis afirma que há padrões na própria ciência – nem sempre claros o suficiente – que indicam como isso é feito. Contudo, o autor alega que a falta de um padrão rígido que defina os termos segundo os quais o “melhor equilíbrio” seja atingido não representa uma desvantagem para sua concepção. Ao contrário, Lewis afirma que sua teoria explica a dificuldade e o caráter vago que ronda as discussões sobre a ideia de lei, uma vez que não há certeza sobre a existência efetiva de um sistema dedutivo que cumpra os requisitos do “melhor sistema”. Em última análise, o melhor sistema é um objeto *ideal*.

Lewis (1973, p. 74-75) enumera algumas vantagens de sua análise regularista das leis da natureza. Em primeiro lugar, ela é consistente com a abordagem humeana segundo a qual as leis da natureza são contingentes. Afinal, num dado mundo possível, uma proposição pode fazer parte do melhor sistema (seja como teorema ou como axioma), mas essa mesma proposição pode, em outro mundo possível, ser uma proposição acidentalmente verdadeira (i.e. que não figura nem como axioma nem como teorema do melhor sistema) ou até mesmo uma proposição universal falsa. Logo, o melhor sistema define as leis apenas para o mundo possível no qual o sistema é formulado. Veremos, nos próximos capítulos, que autores realistas consideram a contingência das leis-regularistas como uma desvantagem dessa concepção. Em segundo lugar, Lewis considera que a teoria do melhor sistema se coaduna bem com a prática científica efetiva, visto que sua análise explica porque os cientistas são autorizados a tomar teoremas de teorias bem-sucedidas

como leis, ainda que provisoriamente. Isto é, a atividade teórica é caracterizada como a tentativa de refinar os sistemas dedutivos, gradativamente, na direção do melhor sistema. Em terceiro lugar, esta concepção das leis possui aplicações na análise das similaridades entre mundos possíveis, tema fundamental na obra de David Lewis.²⁰ De modo geral, mundos possíveis que compartilham um número maior de leis são mais similares a mundos cujas leis são radicalmente diferentes.

A quarta vantagem (e a mais importante para nossos propósitos) que Lewis atribui à sua teoria é o fato de que ela oferece uma solução ao problema epistêmico da identificação. Dito de outro modo, o autor considera que a concepção das leis como melhor sistema é eficaz na distinção entre generalizações nomológicas e acidentais. Segundo o autor, somente as leis se ligam a outras proposições verdadeiras para formar sistemas dedutivos que satisfaçam os requisitos enunciados por ele. Retomemos os enunciados (A) e (B), sobre os quais tratamos anteriormente. Para que um sistema dedutivo acarrete (B), ele deve incluir informações muito específicas sobre as esferas de ouro no nosso mundo, o que faria com que o sistema em questão perdesse simplicidade, sendo preterido pelo critério de Lewis. Por outro lado, se um sistema dedutivo excluísse informações acerca das propriedades radioativas dos átomos de urânio, de modo a não acarretar (A), isso faria com que a força de tal sistema fosse comprometida. Logo, o melhor sistema – e, portanto, aquele que contém as leis da natureza como seus axiomas – deve incluir axiomas que acarretem (A) e excluir axiomas que acarretem (B). Desse modo, o problema da identificação estaria resolvido.

2.3 O PROBLEMA DA IDENTIFICAÇÃO (I)

A teoria do melhor sistema apresenta uma concepção deflacionista das leis da natureza. Ao invés de assumir alguma forma de realismo nomológico para explicar as uniformidades, os regularistas enfatizam a função sistemática das leis, concebidas como axiomas e teoremas pertencentes a um sistema dedutivo ideal. Vimos que esta visão, aliada à ideia de superveniência humeana, faz com que o regularismo solucione o problema da inferência por definição. Uma vez que o conteúdo das leis coincide com as regularidades,

²⁰ Com efeito, David Lewis se notabilizou pela defesa do *realismo de mundos possíveis*: “[à] medida que não posso acreditar que eu e meu entorno somos um conjunto de sentenças [...], também não posso acreditar que outros mundos sejam conjuntos de sentenças.” (LEWIS, 1973, p. 86). Neste trabalho, não analisarei o realismo de mundos possíveis de Lewis, uma vez que há consenso entre os filósofos de que a teoria do melhor sistema é consistente com uma visão deflacionista dos mundos possíveis, isto é, é possível aceitar a teoria regularista das leis e interpretar os mundos possíveis como ficções teóricas. A esse respeito, cf. VAN FRAASSEN, 1989, p. 62.

não há vazio teórico entre a lei e a sua instanciação particular. Por outro lado, a solução regularista do problema da identificação tem sido alvo de polêmicas entre os filósofos da ciência que se debruçam sobre o tema das leis. Nesta seção, discutirei três dificuldades enfrentadas pela teoria do melhor sistema, a saber: (i) a objeção de que as leis-regularistas não são explicativas; (ii) dificuldades relativas à definição dos critérios de simplicidade, força e equilíbrio; (iii) a dependência linguística do melhor sistema.²¹ Pretendo sustentar que essas três dificuldades comprometem a solução regularista para o problema da identificação.

Uma primeira objeção à teoria do melhor sistema – levantada por van Fraassen – diz respeito ao fato de que as leis-regularistas não são explicativas. É de se esperar que uma teoria acerca das leis da natureza explicita de que modo aquilo que ocorre no mundo é explicado pela existência de leis. No entanto, ao perguntarmos: “Por que esta amostra de metal sofreu dilatação após ser aquecida?”, a resposta “Porque a proposição segundo a qual todos os metais dilatam quando aquecidos faz parte do sistema dedutivo que melhor combina simplicidade e força” dificilmente seria considerada satisfatória. Isso ocorre porque a explicação depende do conteúdo informativo, isto é, uma explicação é considerada satisfatória se a informação mencionada por ela é relevante para o fato a ser explicado. Em última análise, afirmar que as leis fazem parte de uma teoria que explica os fatos não é equivalente a afirmar que as leis, elas mesmas, explicam.

Contudo, van Fraassen alega que não está claro que as melhores teorias, de acordo com os critérios de Lewis, são as que mais explicam. Vimos que, segundo Lewis, as melhores teorias são aquelas que melhor combinam simplicidade e força. A escolha desses critérios, para o autor, está fundamentada na prática científica, visto que a história da ciência apresenta casos em que esses critérios desempenharam função relevante na escolha teórica. Contudo, van Fraassen (1989, p. 49) aponta que, analogamente, há relatos de casos em que os cientistas escolhem teorias segundo seu poder explicativo, independentemente de como se defina o conceito de explicação. Esse fato gera dois problemas para a teoria de Lewis. Primeiramente, o regularista deve estabelecer o vínculo entre simplicidade/força e explicação, pois este vínculo não é trivial. Van Fraassen formula a questão nos seguintes termos: “[...] as melhores teorias, segundo os critérios de simplicidade e força, podem não ser as melhores explicações.” (VAN FRAASSEN, 1989, p. 50). Em segundo lugar, se o regularista admitir o poder explicativo como um critério

²¹ Nesta seção, seguirei fundamentalmente a análise feita por van Fraassen (1989, p. 40-64), por acreditar que o autor sumarizou de modo satisfatório as dificuldades enfrentadas por Lewis. Outras críticas ao regularismo podem ser encontradas em Armstrong (1983, p. 1-73) e Mumford (2004, p. 19-49), algumas das quais serão mencionadas nos capítulos posteriores, quando analisarei as propostas destes autores.

adicional, ao lado da simplicidade e da força, isto certamente modificaria o melhor equilíbrio entre tais critérios. Afinal, há casos em que os cientistas optam por teorias mais explicativas e menos simples ou fortes. Logo, o melhor sistema – de acordo com os critérios de Lewis – pode não ser o mais explicativo. Consequentemente, as leis do melhor sistema podem não explicar os fatos.

A objeção (ii) concerne a suposta objetividade dos critérios de simplicidade, força e equilíbrio, dos quais dependem a análise proposta por Lewis. De acordo com van Fraassen, as noções de simplicidade e força são histórica e psicologicamente condicionadas, o que compromete a objetividade destes critérios. Ainda assim, o autor considera que a explicação de Lewis para estes critérios parece partir de uma base intuitiva que poderia, sem maiores problemas, ser aceita por todos. Usualmente, se possuímos uma teoria simples e adicionamos informações para torná-la mais forte, sua simplicidade diminuirá. No entanto, o problema mais grave aparece quando analisamos a noção de *equilíbrio*. Segundo van Fraassen (1989, p. 41-42), Lewis não esclarece de que modo o equilíbrio entre simplicidade e força deve ser avaliado. Se ambas as virtudes são opostas, em que ocasiões é justificável renunciar à força em detrimento da simplicidade ou vice-versa?

Mesmo que concedêssemos, para fins argumentativos, que o melhor equilíbrio entre simplicidade e força pudesse ser atingido de modo objetivo, haveria um problema adicional, o que nos leva à objeção (iii). Trata-se do que van Fraassen denomina *invariância quanto à tradução*: “[m]esmo que uma teoria verdadeira em nossa linguagem exiba, dentre as teorias formuladas nesta linguagem, a combinação ótima entre simplicidade e força, sua tradução para outra linguagem não irá, em geral, preservar esta virtude.” (VAN FRAASSEN, 1989, p. 42). Suponhamos que um sistema dedutivo, formulado em determinada linguagem L , atinja o melhor equilíbrio entre simplicidade e força. Naturalmente, tal avaliação é dependente dos parâmetros estabelecidos pela linguagem L , uma vez que um sistema mais simples na linguagem L pode não continuar simples após ser traduzido para determinada linguagem L' . O mesmo ocorre para a força ou o conteúdo informativo. Desse modo, a tradução de um sistema dedutivo de L para L' modifica (ou pode modificar) o equilíbrio e, consequentemente, o melhor sistema.

As três objeções que vimos até aqui, em especial as duas últimas, comprometem os critérios propostos pela teoria do melhor sistema. Se os parâmetros de simplicidade, força e equilíbrio não são objetivos, além de serem dependentes da linguagem, então eles não são adequados para solucionar o problema da identificação. Em outros termos, simplicidade, força e equilíbrio – conforme Lewis os concebe – não bastam para distinguir

as generalizações nomológicas das acidentais. Na seção seguinte, veremos a tentativa de Lewis (1983) de reformular sua teoria por meio da introdução da noção de *propriedades naturais*. Apesar disso, tentarei sustentar que esse conceito não basta para solucionar os problemas discutidos aqui.

2.4 PROPRIEDADES NATURAIS

De acordo com a teoria regularista, as leis da natureza são os axiomas e teoremas do sistema dedutivo ideal que melhor combina as virtudes de simplicidade e força. Contudo, vimos que os critérios que definem o melhor sistema dependem da linguagem na qual ele é formulado, fato que compromete a objetividade da concepção regularista. No artigo “New Work for a Theory of Universals” (1983), David Lewis revisa sua teoria das leis a fim de responder a esse tipo de objeção. Em linhas gerais, o autor propõe o que chama de *teoria regularista seletiva*, na qual as leis da natureza são as regularidades pertencentes ao melhor sistema desde que este seja formulado numa linguagem cujos predicados descrevam *propriedades perfeitamente naturais*. Nesse sentido, Lewis espera eliminar a arbitrariedade da aplicação dos critérios de simplicidade e força por meio da normalização da linguagem. Mas o que são propriedades naturais?

Em grande medida, o artigo de Lewis é uma resposta ao livro *Universals and Scientific Realism* (1978), escrito por David Armstrong. No primeiro volume desta obra, Armstrong argumenta contra as ontologias nominalistas e sustenta sua teoria aristotélica dos universais, compreendidos como abstrações de estados de coisas.²² De modo geral, o principal argumento utilizado por Armstrong em favor do realismo (acerca de universais) é o de que a postulação da existência de universais é a única maneira de explicar satisfatoriamente as semelhanças objetivas entre objetos diferentes. De acordo com ele, portanto, ao predicarmos “*a* possui a propriedade *F*” e “*b* possui a propriedade *F*”, sendo *a* e *b* objetos distintos, a melhor explicação deste fato é admissão da existência do universal *F* (cf. ARMSTRONG, 1978, p. 11-18). Em última análise, ambos os objetos literalmente possuem algo em comum, a saber, eles instanciam o universal *F*.

Comentando a obra de Armstrong, Lewis estabelece uma distinção entre *propriedades* e *universais*. Uma vez que os universais são compreendidos como entidades *reais*, eles dizem respeito às semelhanças objetivas existentes na natureza. Mencionando a célebre frase de Platão, os universais “cortam a realidade nas suas articulações

²² Trataremos da teoria dos universais de Armstrong no próximo capítulo, quando analisaremos a concepção do autor acerca das leis da natureza, exposta de modo mais completo em *What is a law of nature?* (1983).

naturais”.²³ Por outro lado, Lewis afirma que possuir uma propriedade significa somente ser membro de uma classe (LEWIS, 1983, p. 343). Mas as classes podem ser definidas de forma arbitrária, de modo que as propriedades não capturam, necessariamente, as semelhanças objetivas entre os objetos. Por exemplo, podemos definir a classe – e a propriedade correspondente – dos objetos não-esféricos, ou a classe dos filósofos cujos nomes iniciam com a letra “D”, entre outras. Assim, parafraseando Platão, Lewis alega que “[a]s propriedades cortam a realidade nas suas articulações naturais, bem como em todos os outros lugares.” (LEWIS, 1983, p. 346).

Nesse cenário, o próprio Lewis reconhece que, admitindo somente as propriedades – e não os universais – sua ontologia abre margem para as objeções que vimos na seção anterior, sobretudo no que tange a aplicação indiscriminada dos critérios de simplicidade e força. Para ilustrar essa limitação, o autor formula um exemplo: suponhamos um sistema dedutivo *S*, e definamos o predicado *F* como aquele que se aplica a todos os objetos do mundo no qual *S* é válido, e somente a eles. Desse modo, podemos axiomatizar *S* por meio de um único axioma, a saber, $\forall xFx$. Visto que o sistema contém um único axioma, ele é o mais simples possível. Por outro lado, como o predicado *F* se aplica a todos os objetos alcançados pelo sistema em questão, então *S* é também o mais forte possível. Assim, Lewis afirma: “a teoria ideal incluiria (i.e. seu axioma acarretaria estritamente) todas as verdades, e por conseguinte todas as regularidades. Logo, toda regularidade seria uma lei. Isto deve estar errado.” (LEWIS, 1983, p. 367). Em última análise, Lewis admite que a escolha arbitrária de um vocabulário primitivo não permite a identificação adequada das leis da natureza, como demonstrado por este exemplo limite. Logo, o autor precisa impor algum tipo de restrição à linguagem na qual os sistemas dedutivos são formulados, eliminando a arbitrariedade da aplicação dos critérios de simplicidade e força.

A fim de cumprir esse objetivo, a proposta de Lewis é definir uma base mínima para caracterizar completamente o mundo e suas semelhanças objetivas. Porém, o autor deseja fazer isso sem se comprometer com uma forma de realismo de universais *à la* Armstrong, considerado inflacionista por ele. A solução encontrada pelo autor consiste na postulação de uma distinção gradual entre as propriedades e classes: algumas delas são *perfeitamente naturais*; outras, *imperfeitamente naturais*, de acordo com graus; outras, ainda, *não-naturais*. As propriedades perfeitamente naturais são aquelas que correspondem às

²³ A obra de Platão a que Lewis se refere indiretamente é o *Fedro*, precisamente a passagem na qual Sócrates afirma que uma das virtudes do discurso está “[e]m dividir as ideias pelas articulações naturais, sem decepar nenhum de seus elementos, como quem procedesse à maneira de açougueiro desajeitado.” (PLATÃO, *Fedro*, 265e). A expressão “recortar a realidade nas suas articulações naturais” (ou outras variações) tem sido comumente utilizada na literatura filosófica, especialmente para fazer referência ao problema dos universais.

semelhanças objetivas entre os objetos. Descobrir quais são essas propriedades é tarefa da física. Uma vez fixado este ponto de referência, as outras propriedades serão consideradas mais ou menos naturais por meio da comparação com as propriedades perfeitamente naturais (cf. LEWIS, 1983, p. 347). Enquanto Armstrong explica as semelhanças objetivas entre objetos pela existência de universais, Lewis considera que a instanciação de uma propriedade natural por determinada classe de objetos é um fato primitivo. Trata-se, portanto, de um fato bruto, isto é, não suscetível a análises ulteriores. Logo, esse fato pode ser reconhecido sem implicar comprometimento com a existência de uma entidade, isto é, de um universal (cf. LEWIS, 1983, p. 352).

Por meio da postulação das propriedades perfeitamente naturais, Lewis espera reformular sua teoria das leis, eliminando os problemas citados anteriormente. Assim, o melhor sistema deve ser procurado entre os sistemas formulados numa linguagem cujos predicados descrevam somente propriedades perfeitamente naturais. Trata-se de um critério de elegibilidade para o melhor sistema, como afirma Lewis:

Um padrão apropriado de elegibilidade não é difícil de encontrar: definamos que o vocabulário primitivo que aparece nos axiomas se refira apenas a propriedades perfeitamente naturais. [...] Se adotarmos essa proposta, ela terá como consequência o fato de que as leis tenderão a ser as regularidades envolvendo propriedades naturais. As leis fundamentais, tomadas como axiomas do sistema ideal, devem concernir apenas propriedades perfeitamente naturais. (LEWIS, 1983, p. 367-368).

Em última instância, a distinção gradual entre propriedades perfeitamente naturais e imperfeitamente naturais espelha a gradação entre os sistemas dedutivos. Entre dois sistemas dedutivos, sempre haverá um que combina melhor as virtudes de simplicidade e força; logo, esse sistema estará mais próximo do melhor sistema e, portanto, os predicados que aparecem em seus axiomas e teoremas serão mais próximos das propriedades perfeitamente naturais. As propriedades perfeitamente naturais serão aquelas que se referem aos predicados que aparecem no sistema que se apresenta como *o melhor* – a partir da comparação com os demais sistemas possíveis – de modo que seus axiomas e teoremas devam ser tomados como leis da natureza. De acordo com Lewis, portanto, *fixar* a referência dos predicados da linguagem na qual são formulados os sistemas dedutivos elimina a subjetividade da aplicação dos critérios de simplicidade e força. No entanto, o próprio autor admite que formular uma definição de simplicidade permanece uma questão complicada. Ainda assim, Lewis alega que esta seria uma questão ainda mais difícil de solucionar (ou até impossível) na ausência de um critério de elegibilidade para o melhor sistema. Além disso, o autor argumenta que a postulação de propriedades naturais é

consistente com a prática científica, uma vez que os cientistas buscam descobrir as propriedades fundamentais dos objetos e o modo como elas se relacionam.

O caráter *seletivo* da nova teoria regularista de Lewis consiste no fato de que seu critério permite identificar quais regularidades merecem o estatuto de lei da natureza, a saber, aquelas envolvendo as propriedades naturais. Segundo o autor, o modo como está definido o melhor sistema conduz, automaticamente, às regularidades envolvendo as propriedades naturais: “o caráter nomológico de uma regularidade consiste apenas no fato de que ela se encaixa num sistema ideal de pontuação máxima, logo é inevitável que as leis possuam aquilo que é requerido para atingirem essa pontuação máxima.” (LEWIS, 1983, p. 377). À medida que as propriedades perfeitamente naturais são definidas como aquelas que correspondem às semelhanças objetivas da natureza, torna-se inevitável que as leis da natureza descrevam essas propriedades, uma vez que não integrariam o melhor sistema se descrevessem propriedades não-naturais. Naturalmente, devido ao caráter ideal do melhor sistema, tanto o conteúdo das leis quanto o conteúdo das propriedades naturais (i.e. quais e quantas são elas) permanece uma questão aberta, a ser discutida pela física.

2.5 O PROBLEMA DA IDENTIFICAÇÃO (II)

Retomemos nossa discussão acerca do problema da identificação. Vimos que o problema da inferência é solucionado de modo trivial pela concepção regularista das leis, uma vez que leis são tipos especiais de regularidade. No entanto, a teoria do melhor sistema se mostrou incapaz de solucionar o problema epistêmico da identificação, que consiste na tarefa de apresentar um critério para distinguir regularidades acidentais e regularidades que merecem o estatuto de lei. Segundo Lewis, a postulação das propriedades naturais elimina este problema, uma vez que somente são admitidas como leis aqueles enunciados cujos predicados envolvem propriedades perfeitamente naturais. Nessa seção, pretendo sustentar – baseado na contribuição de van Fraassen (1989, p. 51-55) – que a reformulação da teoria regularista mantém as dificuldades associadas ao problema da identificação.

Na seção anterior, vimos que Lewis considera a instanciação de uma propriedade perfeitamente natural por determinada classe de objetos como um fato primitivo. Além disso, o autor afirma que é tarefa da física determinar quais são as propriedades perfeitamente naturais em nosso mundo. Porém, Lewis não oferece qualquer razão para fundamentar a crença de que as teorias físicas futuras serão formuladas numa linguagem mais correta (i.e. cujos predicados se refiram a propriedades mais naturais) do que as

teorias anteriores. Dito de outro modo, o único critério oferecido por Lewis para acreditarmos que um predicado descreva uma propriedade natural é o fato de que ele ocorra em uma teoria física bem-sucedida. Disto decorre que, sempre que uma teoria física é substituída por outra, os predicados da nova teoria são mais naturais (i.e. mais próximos das propriedades *perfeitamente* naturais) do que os da teoria anterior. Mas isso não precisa ser assim. Como adverte van Fraassen, a substituição de teorias pode ocorrer por vários critérios: simplicidade, aplicabilidade, poder explicativo, etc. Logo, se a única evidência para crermos que um predicado descreva uma propriedade natural for o fato de que este predicado ocorre numa teoria bem-sucedida, então não temos razão para crer que o predicado seja natural de fato. Afinal, não há critério independente para a seleção dos predicados naturais. Van Fraassen resume essa objeção nos seguintes termos:

[...] caso realmente haja uma distinção objetiva entre classes naturais e não-naturais, e caso as leis (como concebidas por Lewis) sejam aquilo que a ciência espera formular a longo prazo, então a única evidência possível para o fato de que um predicado seja natural é o fato de que ele aparece numa teoria bem-sucedida. Se for assim, então não pode ser o caso que a ciência seja guiada – mesmo que parcialmente – pela seleção de propriedades naturais sobre as não-naturais. (VAN FRAASSEN, 1989, p. 53).

Em última análise, a postulação de propriedades naturais para suprir as lacunas deixadas pela teoria do melhor sistema carece de fundamentação independente. O melhor sistema é concebido como uma teoria ideal, a ser atingida quando a física atingir o seu pleno desenvolvimento (se é que isso ocorrerá um dia). Analogamente, as propriedades *perfeitamente* naturais também são concebidas idealmente. Trata-se das propriedades descritas pelos predicados da teoria física mais completa, ou seja, do melhor sistema. Ora, os critérios que guiam as escolhas e substituições de teorias são variados, não necessariamente conduzem às propriedades naturais imaginadas por Lewis. Se recusamos a postulação de propriedades naturais, recusamos também a solução regularista para o problema da identificação. Desse modo, o desafio de formular um critério capaz de distinguir as regularidades nomológicas das acidentais permanece em aberto.

2.6 CONCLUSÃO

A partir da ideia de superveniência humeana, a concepção regularista propõe uma visão deflacionista das leis da natureza. De acordo com Mill, Ramsey e Lewis, tudo o que há no mundo são regularidades. Algumas destas merecem o estatuto de lei da natureza, devido à sua função sistemática. No entanto, não se trata de dizer que há algum tipo de

entidade na natureza (como universais ou disposições) para fundamentar as leis. Ao longo do capítulo, procurei enfatizar que o problema da identificação é a principal desvantagem da concepção regularista, uma vez que esta teoria carece de um critério independente para destacar as leis em meio às regularidades.

Nos próximos capítulos, passaremos a analisar as concepções necessitarista e disposicionalista das leis da natureza. Ambas as teorias defendem o realismo nomológico, isto é, a tese segundo a qual as leis da natureza se encontram fundamentadas em entidades reais do mundo, a saber, relações entre universais (capítulo 3) e disposições essenciais (capítulo 4). Em linhas gerais, os realistas recusam a metafísica humeana pelo fato que esta não captura a distinção entre leis e regularidades. Como veremos, estes autores alegam que a fonte dos problemas enfrentados pelos regularistas reside no compromisso com a ideia de superveniência humeana.

3 NECESSITARISMO CATEGORIALISTA: LEIS FUNDADAS NOS UNIVERSAIS

Meu objetivo, neste capítulo, é discutir a concepção necessitarista das leis da natureza. Tal teoria das leis foi primeiramente proposta e defendida por Dretske (1977), Tooley (1977) e Armstrong (1983), de modo que a literatura filosófica passou a denominá-la *teoria DTA*. O defensor dessa visão identifica as leis como relações de necessitação nômica entre propriedades, i.e. universais.²⁴ Essas relações são vistas como *entidades reais* que fundamentam as regularidades observadas na natureza. Há, portanto, um nítido contraste entre o necessitarismo e o regularismo, discutido no capítulo anterior. Enquanto o segundo afirma que não dispomos de razões para crer em algo além das uniformidades, o primeiro alega que as leis são os *truthmakers* dos enunciados que atestam regularidades (cf. ARMSTRONG, 1983, p. 7). Logo, o necessitarismo é uma defesa do realismo acerca das leis, isto é, do *realismo nomológico* (RN).

A teoria DTA contrasta com outra forma de necessitarismo acerca das leis, qual seja, aquele proposto pelo essencialismo disposicional (ED), a ser discutido no capítulo 4. Veremos que a diferença entre ambas reside no tipo de propriedade postulada como ontologicamente fundamental.²⁵ Por um lado, o necessitarismo *categorialista* da DTA admite como irreduzíveis somente as propriedades categóricas, isto é, propriedades cuja identidade é contida em si mesma, sem dependência da relação com outras propriedades. Por outro, o necessitarismo *disposicionalista* derivado do ED postula certas propriedades disposicionais como categoria fundamental, isto é, propriedades cuja identidade (ou essência) depende de sua relação com outras propriedades. Voltaremos a esse ponto no próximo capítulo.

Por ora, pretendo discutir os argumentos e as dificuldades enfrentadas pela teoria DTA. Primeiramente, apresentarei os argumentos dos necessitaristas em favor do realismo nomológico. Tais argumentos fundamentam-se, em grande medida, em críticas à metafísica humeana proposta pelos regularistas. Em seguida, abordarei as concepções de Tooley e Armstrong. Ambos pretendem sustentar a inteligibilidade da tese de que as leis são relações entre universais, mas cada qual adota uma estratégia própria. Enquanto o primeiro propõe uma concepção platônica dos universais, o segundo baseia-se numa interpretação

²⁴ Neste capítulo e no próximo, tomaremos os termos “propriedade” e “universal” como sinônimos, pois eles são assim empregados tanto pelos necessitaristas quanto pelos disposicionalistas. O único momento em que foi necessário distinguir propriedade e universal foi quando tratamos da teoria de Lewis acerca das propriedades naturais, como vimos no capítulo anterior.

²⁵ Quando afirmamos que determinado tipo de propriedade é postulado como fundamental, queremos dizer que esta propriedade representa uma categoria fundamental, isto é, uma categoria que não pode ser reduzida a outra.

aristotélica. Apesar de suas diferenças, pretendo mostrar que ambas as versões da teoria DTA enfrentam os mesmos problemas, que podem ser sumarizados em duas objeções: o problema da inferência (cf. VAN FRAASSEN, 1989), que apresentarei neste capítulo, e o *quiditismo* (cf. BIRD, 2007a; MUMFORD, 2004), que abordarei no próximo.

3.1 REALISMO NOMOLÓGICO

Denominamos realismo nomológico (RN) a posição filosófica que afirma a *existência* de leis da natureza. Para os defensores do RN, as leis denotam fatos reais acerca do mundo.²⁶ Logo, a abordagem proposta pelo RN ultrapassa a observação de regularidades e a análise de enunciados, uma vez que a questão das leis é posta em termos da estrutura da realidade que fundamenta tanto a verdade dos enunciados quanto a necessidade das regularidades. É nesse sentido que Mumford alega que o RN postula leis *na* natureza:

O que é essencial para que uma teoria seja classificada como realismo nomológico é que as leis sejam compreendidas como um acréscimo ao que existe (*addition of being*). Elas devem ser algo mais que as regularidades ou padrões encontrados no mundo. (MUMFORD, 2004, p. 67).

No capítulo seguinte, pretendo tecer algumas considerações sobre o mérito (e alguns problemas) da caracterização do RN proposta por Mumford. Por ora, quero apenas enfatizar alguns aspectos apontados pelo autor: primeiro, a oposição do RN ao regularismo; segundo, o caráter propriamente metafísico do debate em questão.

Em linhas gerais, o RN se opõe à visão empirista que rejeita a existência de conexões necessárias na natureza. Vimos anteriormente que, inspirados nos argumentos céticos de Hume, filósofos como Lewis (1986) caracterizam a natureza como sequências de eventos particulares isolados. À medida que não possuímos justificativa para postular a existência de conexões necessárias entre tais eventos – em razão de que estas não são observáveis – o realismo acerca das leis é tido como um devaneio metafísico que carece de fundamentação. Ainda que os regularistas neo-humeanos desenvolvam uma teoria acerca das leis, estas são compreendidas como enunciados universais dotados de certa

²⁶ Alternativamente, alguns filósofos afirmam que as leis, embora sejam proposições, estão *fundamentadas* sobre fatos acerca do mundo. É o caso de Ellis (2002) e Ghins (2007, 2014), autores que fazem questão de enfatizar que compreendem as leis como *proposições*, e não como entidades reais. No entanto, eles afirmam que as leis possuem fundamento metafísico nas essências disposicionais de certas propriedades. Como tais propriedades são postuladas como efetivamente reais, parece-me razoável considerar a posição de Ellis e Ghins (e outros) sob a etiqueta do “realismo nomológico”, ao menos em sentido lato.

função sistemática no interior da prática científica (conforme tratamos no capítulo anterior). Não se trata, portanto, do mesmo sentido empregado pelos defensores do RN, visto que estes defendem uma fundamentação metafísica para as leis.

A fim de motivar esse ponto de vista, os defensores do RN – tanto na versão DTA quanto na disposicionalista – enumeram as vantagens explicativas da posição realista sobre o regularismo. Em primeiro lugar, do ponto de vista metafísico, as regularidades humeanas não são mais do que a sistematização de observações de eventos particulares. Logo, conceber uma lei como um enunciado universal do tipo “Todos os *F*’s são *G*’s” não *explica por que* determinada instância de *F* é também uma instância de *G* (cf. DRETSKE, 1977, p. 262). Embora deflacionário, o pressuposto regularista é insuficiente para demonstrar de que modo as leis gerais explicam suas instâncias particulares. Na compreensão de Bird, “parece que [o regularismo] toma a relação entre leis e instâncias particulares no sentido inverso. São as leis que dirigem ou explicam as instâncias particulares, e não o contrário.” (BIRD, 2007a, p. 1). Em segundo lugar, os realistas afirmam que a postulação de leis fornece uma explicação mais adequada para a verdade de enunciados contrafactuais (cf. ARMSTRONG, 1983, p. 103; GHINS, 2013, p. 52). Se a conexão entre propriedades *F* e *G* estiver fundada numa lei, segue que o enunciado “Se *Fa* fosse o caso, então *Ga* também o seria” é verdadeiro. Naturalmente, conceber a relação entre *F* e *G* como uma mera uniformidade não permite a realização de tal inferência. Em terceiro lugar, alguns filósofos alegam que o regularismo enfrenta problemas com as chamadas “leis vácuas”, isto é, leis que não possuem instâncias positivas (tais como a lei da inércia). Com efeito, o regularista não é capaz de explicar esses casos, visto que se trata de idealizações, não de generalizações (cf. ELLIS, 2002, p. 94). Voltaremos ao caso das leis não instanciadas quando tratarmos da concepção de Tooley.

Além da oposição ao regularismo, outro aspecto do RN que merece destaque é o deslocamento definitivo da questão das leis da natureza para o âmbito metafísico. As pretensas vantagens da postulação de leis pretendem justificar o mérito e a pertinência dessa investigação, cujo caráter é decididamente especulativo. Assim, o RN pode ser expresso por meio do comprometimento com duas teses: (i) há conexões necessárias na natureza, e (ii) as leis da natureza são as responsáveis por tais conexões.²⁷ Mas o que são leis da natureza para o RN?

²⁷ Com efeito, é possível aceitar (i) e negar (ii), como faz Mumford (2004). A rigor, a aceitação de (i) equivale ao realismo modal, isto é, comprometimento com a existência de modalidades reais, tese independente do realismo nomológico.

Penso que o primeiro passo para abordarmos essa pergunta seja retomar a distinção entre *lei científica* e *lei da natureza*. Em boa parte da literatura acerca das leis produzida durante o século XX, ambas as categorias aparecem como sinônimas. Dada a influência do empirismo lógico, as principais questões debatidas pelos filósofos da ciência do período foram os aspectos semânticos e lógicos das leis, bem como seu papel nas explicações científicas.²⁸ Entretanto, à medida que o debate tem se deslocado do âmbito semântico e lógico para o metafísico, as noções de lei científica e lei natural têm se diferenciado. Basicamente, as leis científicas são os *enunciados* gerais que expressam as regularidades e os princípios explicativos relevantes ao domínio científico a que se referem (cf. BIRD, 2007a, p. 203). Trata-se tanto de enunciados postos em termos quantitativos – como a lei dos gases ideais ou a lei de Coulomb – ou qualitativos – como o princípio da exclusão de Pauli. Certamente, as leis científicas podem ser verdadeiras ou falsas; se forem verdadeiras, os defensores do RN alegam que elas o são *em virtude* da existência de leis da natureza. Em linhas gerais, uma lei da natureza é “uma associação regular e necessária” (CARTWRIGHT, 1997, p. 65) entre propriedades. Na perspectiva realista, trata-se de uma relação efetiva, independente da mente humana e das próprias teorias científicas. Nesse sentido, Armstrong expressa a distinção entre leis científicas e naturais nos seguintes termos: “Leis da natureza são, portanto, claramente distintas dos enunciados legiformes (*law-statements*). [...] Se eles [os enunciados] forem verdadeiros, o que os torna verdadeiros é uma lei [da natureza].” (ARMSTRONG, 1983, p. 8). Dito de outro modo, o realista nomológico alega que ocorrem regularidades precisamente porque existem leis da natureza. Em última análise, as leis da natureza são concebidas como o fundamento metafísico das conexões necessárias entre objetos e suas propriedades.

Nas próximas seções, detalharei alguns aspectos das concepções necessitaristas de Tooley e Armstrong. A estratégia adotada por ambos consiste em motivar a postulação de universais – e, portanto, de leis como relações entre universais – a partir da crítica ao regularismo. Veremos que, de acordo com os autores mencionados, relações entre universais tornam verdadeiras as proposições que expressam leis, enquanto isso não ocorre no caso de generalizações acidentais.

²⁸ A esse respeito, ver as discussões acerca do modelo de explicação por *leis de cobertura*, proposto por Hempel (1966, cap. 5) e criticado por Salmon (1989). Segundo o modelo hempeliano, explicar um fenômeno (ou uma regularidade) é equivalente a subsumi-lo a uma lei geral: “A explicação ajusta o fenômeno a ser explicado numa estrutura de uniformidades e mostra que sua ocorrência era esperada, dadas as leis específicas e as circunstâncias particulares pertinentes.” (HEMPEL, 1966, p. 240). Uma explicação é, portanto, um argumento em que uma das premissas seja uma lei científica/natural, compreendida por esta tradição como um enunciado que descreve o que é necessário, possível ou impossível (cf. SALMON, 1989, p. 14).

3.2 RELAÇÕES ENTRE UNIVERSAIS

Vimos que o realismo nomológico, de maneira geral, identifica as leis da natureza a entidades reais que fundamentam as leis científicas, isto é, os enunciados que expressam uniformidades. Para o necessitarismo categorialista, essa fundamentação requer a postulação de universais. O compromisso com os universais é proposto pelos teóricos da DTA como uma forma de superar as limitações das teorias regularistas. Nesse sentido, Dretske propõe o que chama de *ascensão ontológica*, isto é, em vez de pensar a natureza a partir de eventos isolados (o que nos impede de identificar as conexões entre os objetos), o autor sugere que coloquemos a questão em termos das *propriedades*. Dito de outro modo, a fim de identificar a origem das conexões necessárias na natureza, Dretske defende que desloquemos a análise dos eventos isolados para “as quantidades e qualidades exemplificadas pelos objetos” (DRETSKE, 1977, p. 263). Assim, as leis da natureza são concebidas como *relações de necessitação entre universais*. Mais precisamente, trata-se da afirmação de que certas relações (contingentes) entre universais implicam conexões necessárias entre particulares. Logo, se o enunciado “Todos os *F*’s são *G*’s” expressa uma lei, o necessitarista sustenta que isso é devido a uma relação existente entre as propriedades *F* e *G*. Chamemos essa relação *N*, de modo que as leis possuam a forma $N(F,G)$. A existência da relação *N* implica que cada instância particular de *F* deverá ser, também, uma instância de *G*.

Segundo esse raciocínio, o recurso aos universais permite solucionar o problema epistêmico da identificação, isto é, o problema da distinção entre generalizações acidentais e generalizações nomológicas.²⁹ A intuição básica por trás da proposta necessitarista (que será detalhada a seguir) é que alguns enunciados são verdadeiros em virtude de relações entre universais, enquanto outros são verdadeiros em virtude de fatores contingentes. Desse modo, a diferença entre enunciados como “Todas as moedas no bolso de Pedro são de prata” e “Todos os metais dilatam quando aquecidos” consiste no fato de que apenas o segundo enunciado – assumindo que ele seja verdadeiro – está fundamentado sobre uma relação entre os universais envolvidos, quais sejam, “ser um metal” e “ser dilatável mediante aquecimento”. No primeiro enunciado, não existe uma relação semelhante.

²⁹ Como tratamos no primeiro capítulo, o problema da identificação – formulado originalmente por van Fraassen (1989) – pode ser expresso mediante duas formulações. Em primeiro lugar, problema epistêmico da identificação se refere à necessidade de estabelecer um critério para diferenciar enunciados nomológicos de generalizações acidentais. Em segundo, o problema ontológico da identificação se refere à identificação, no mundo, de entidades ou fatos reais que confirmam nomicidade aos enunciados (cf. GHINS, 2013, p. 52-53).

Em que sentido as leis-DTA são necessárias? Ou, em outras palavras, quais as características da relação de necessitação? Apesar das particularidades de cada um dos seus proponentes, podemos afirmar que a necessidade envolvida nas leis-DTA é um tipo de relação mais forte que a mera contingência e mais fraca que a necessidade lógica (cf. DRETSKE, 1977, p. 263; TOOLEY, 1977, p. 672; ARMSTRONG, 1983, p. 80). Por um lado, as leis concebidas como meras regularidades são absolutamente contingentes: a generalização “Todos os *F*’s são *G*’s” pode ser falseada a qualquer momento, no mundo atual ou em outros mundos possíveis. Por outro lado, verdades como “*A* ou não-*A*” são logicamente necessárias, por isso são necessariamente verdadeiras em *todos* os mundos possíveis. Segundo o necessitarismo categorialista, as leis da natureza, que possuem a forma $N(F,G)$, expressam uma relação necessária *no mundo atual*. Logo, se a lei $N(F,G)$ for verdadeira e o estado de coisas *Fa* for o caso, então necessariamente *Ga* será o caso. Entretanto, os teóricos da DTA alegam que, em outros mundos possíveis, os universais *F* e *G* poderiam ser diferentemente relacionados, de modo que $N(F,G)$ fosse falsa em tais mundos. É importante ressaltar que nenhum dos necessitaristas (corretamente, na minha visão) se compromete com a “realidade literal dos mundos possíveis” (ARMSTRONG, 1983, p. 163). A semântica dos mundos possíveis refere-se apenas a um modo de falar (inevitável, em certo sentido) sobre situações contrárias ao fato (contrafactuais), isto é, acerca de como o mundo poderia ser, mas não é.³⁰ Sendo assim, se $N(F,G)$ for o caso, isso denota uma característica contingente de nosso mundo, mas que possui consequências necessárias. Podemos, pois, qualificar o caráter necessário das leis-DTA: trata-se de relações de necessitação *contingentes* (as leis são necessariamente verdadeiras *no mundo atual*). Essa interpretação da necessidade envolvida nas leis é mais fraca do que aquela proposta pelos disposicionalistas, objeto de estudo no próximo capítulo. Veremos que o defensor das disposições identifica as leis como relações *necessárias*: ou fracamente necessárias (as leis são verdadeiras em todos os mundos em que os universais relacionados existam) ou fortemente necessárias (as leis são necessariamente verdadeiras em todos os mundos possíveis, inclusive naqueles onde os universais relevantes não são

³⁰ De acordo com a perspectiva adotada aqui, um mundo possível é “qualquer mundo que possa realmente existir” (ELLIS, 2002, p. 110), isto é, determinada configuração ficcional de estados de coisas não ocorrentes, mas possíveis. As colunas de uma tabela-verdade ilustram esse fato com clareza. Por exemplo, se, em nosso mundo atual, a língua oficial falada no Brasil é o Português, pode haver um mundo possível *W* em que a língua oficial de nosso país seja o Guaraní. Tanto os defensores da DTA quanto os essencialistas, a semântica dos mundos possíveis é útil, mas não possui qualquer implicação ontológica. Ou seja, mundos possíveis são modelos, não entidades reais. Desse modo, não nos comprometemos com a tese do realismo dos mundos possíveis – tal como defende Lewis (1973) – segundo a qual esses mundos possuem existência efetiva.

instanciados).³¹ A fim de sustentar a interpretação contingencialista das leis da natureza, os proponentes da DTA alegam que a contingência das leis é vista como um dado *intuitivo* por muitos filósofos. Em outros termos, é comumente admitido que as leis “poderiam ser diferentes” das atuais, isto é, daquelas verdadeiras em nosso mundo. Com efeito, Armstrong afirma que os cientistas, quando buscam descobrir as leis da natureza, consideram inúmeras possibilidades investigativas. Esse fato reforça a impressão de que as leis seriam contingentes, no sentido empregado pela DTA, de modo que o ônus da prova caberia aos filósofos que sustentam a necessidade metafísica das leis (cf. ARMSTRONG, 1983, p. 158).

Até aqui, definimos o necessitarismo DTA como a tese de que os enunciados nomológicos (leis científicas) estão *fundamentados* sobre relações entre universais (leis da natureza). No entanto, qual a natureza dessa fundamentação? De acordo com os proponentes da teoria DTA, trata-se de uma relação de *truthmaking*, isto é, as relações entre propriedades *tornam verdadeiros* os enunciados que expressam as leis. Em linhas gerais, Armstrong (2004) define *truthmaking* como uma relação entre categorias ontológicas distintas: de um lado, temos uma proposição verdadeira; de outro, temos um fato da realidade *em virtude do qual* o enunciado é tido como verdadeiro. Certamente, a ideia de *truthmakers* favorece uma concepção realista do mundo, uma vez que os fatos que tornam uma proposição verdadeira são vistos como realidades independentes da mente humana e da linguagem. Desse modo, Armstrong afirma: “É em virtude dessa realidade independente que a proposição é verdadeira. O que torna a proposição verdadeira é o modo como ela se apresenta diante dessa realidade.” (ARMSTRONG, 2004, p. 5).

Por exemplo, se a proposição “Existem seres humanos” for verdadeira (como acreditamos que seja), então qualquer ser humano existente (ou conjunto de humanos) é um *truthmaker* para a proposição descrita acima. Não obstante, poderíamos afirmar que a existência do mundo é um *truthmaker* trivial de todas (ou quase todas) as proposições verdadeiras. No entanto, essa trivialidade não traz ganhos explicativos relevantes. Por isso, Armstrong (2004, p. 19-21) introduz a noção de *truthmaker mínimo*: se um fato *T* é o *truthmaker* mínimo de uma proposição *P*, então nada pode ser subtraído de *T* sem que ele deixe de tornar *P* verdadeira. Como se passa no exemplo mencionado acima, algumas proposições podem possuir diferentes *truthmakers* mínimos.

³¹ O tipo de necessitarismo defendido pela DTA decorre do compromisso com o *monismo categórico*: tese segundo a qual a identidade de uma propriedade é contida em si mesma, isto é, propriedades disposicionais não são admitidas como fundamentais. Discutirei os méritos do monismo categórico no próximo capítulo.

Quais seriam, então, os *truthmakers* mínimos de enunciados nomológicos da forma “Todos os *F*’s são *G*’s”? A fim de responder a essa questão, Armstrong propõe a distinção entre dois sentidos do termo “lei da natureza”: (i) o sentido *proposicional*, que diz respeito a enunciados nomológicos verdadeiros, e (ii) o sentido *ontológico*, que se refere aos *truthmakers* (mínimos) desses enunciados (cf. ARMSTRONG, 2004, p. 126-127). Logo, as relações de necessitação $N(F,G)$, entendidas como estados de coisas reais, são aquilo que torna verdadeiros os enunciados nomológicos. Basicamente, o objeto de análise da teoria de Dretske-Tooley-Armstrong se situa no sentido expresso em (ii). Nesse sentido, os universais (e suas relações) são interpretados realisticamente, visto que proposições são tornadas verdadeiras por fatos reais.

De acordo com os proponentes da teoria DTA, a identificação das leis da natureza aos *truthmakers* de enunciados nomológicos é capaz de evitar as limitações da concepção regularista. Basicamente, esses autores defendem que proposições expressando generalizações acidentais são tornadas verdadeiras por fatos contingentes acerca do mundo, ao passo que proposições expressando leis são tornadas verdadeiras por relações entre universais. Desse modo, a teoria dos *truthmakers* solucionaria o problema da identificação. Contudo, o tratamento do problema da inferência pela teoria DTA é mais desafiador.³² De que modo o necessitarista categorialista explica a inferência da proposição universal “Todos os *F*’s são *G*’s” a partir da proposição singular “ $N(F,G)$ é uma lei da natureza”? A resposta a esse problema requer que se esclareça como o necessitarista interpreta os universais e, por conseguinte, as relações entre universais. Em linhas gerais, há duas interpretações possíveis: o necessitarismo *ante rem* de Tooley e o necessitarismo *in re* de Armstrong.

3.3 NECESSITARISMO ANTE REM: OS UNIVERSAIS TRANSCENDENTES

No artigo “The Nature of Laws” (1977), Michael Tooley propõe e defende uma versão de realismo nomológico baseado na postulação de universais. Segundo o autor, identificar as relações entre universais como os *truthmakers* das leis é o único modo “aceitável e não circular” de explicar as condições de verdade dos enunciados nomológicos (TOOLEY, 1977, p. 667). Na terminologia de Tooley, leis são *relações nomológicas* (*R*) com as seguintes características: (i) *R* é uma relação de ordem irreduzivelmente superior aos universais que relaciona, isto é, não pode ser analisada em termos desses universais de

³² Conforme explicitamos no primeiro capítulo, o problema da inferência consiste na tarefa de fundamentar a inferência de dada proposição *P* a partir da proposição “*P* é uma lei” (cf. VAN FRAASSEN, 1989, p. 39).

ordem inferior³³; (ii) R é contingente, no sentido de que sua existência não é logicamente necessária; (iii) R acarreta a verdade de certos fatos (nomológicos) acerca de particulares (cf. TOOLEY, 1977, 678-679). Naturalmente, Tooley reconhece que alguns filósofos – especialmente aqueles ligados a abordagens nominalistas – podem alegar que a interpretação realista dos universais torna a concepção necessitarista das leis desinteressante e inflacionária. A estratégia de Tooley para fundamentar sua proposta consiste em analisar a possibilidade da existência de leis primitivas sem instâncias positivas. Com efeito, o autor considera as *leis não-instanciadas* como um caso frutífero capaz de demonstrar, a um só golpe, a incoerência do regularismo e a inevitabilidade da postulação de universais. Se o argumento avançado por Tooley estiver correto, então ele terá comprovado que sua proposta não possui elementos metafísicos além dos estritamente necessários.

Todavia, em que consiste uma lei não-instanciada? Essencialmente, trata-se de um enunciado nomológico que não dispõe de instâncias confirmatórias. Um possível exemplo é a chamada lei da inércia da mecânica clássica, segundo a qual “todos os corpos permanecem em repouso ou em movimento retilíneo uniforme caso não sofram a ação de uma força exterior”. A rigor, não há nenhum caso na natureza de um corpo sobre o qual não seja imposta qualquer força. Logo, não há instâncias positivas para confirmar a validade dessa lei. Tampouco é possível deduzi-la a partir de outras leis, visto que a inércia é um dos princípios fundamentais da dinâmica. Segundo Tooley, casos como este trazem problemas para os regularistas, uma vez que os humeanos definem as leis como generalizações obtidas a partir da observação de casos particulares. Em última análise, os regularistas identificam o conteúdo das leis ao próprio conjunto dos eventos que instanciam determinada generalização. Se uma generalização não possui instâncias, isso indica que o regularista não pode considerá-la uma lei sob seus próprios pressupostos. Assim, caso as leis privadas de instâncias positivas existam efetivamente, os regularistas não possuem instrumentos conceituais para explicar as suas condições de verdade. Em todo caso, alguém poderia argumentar que o exemplo mencionado acima – o da lei da inércia – não é suficiente para demonstrar a existência de leis não-instanciadas, dado que há teorias físicas mais atuais que não recorrem à inércia nas suas explicações de fenômenos físicos.

³³ O autor defende uma ontologia hierarquizada. Assim, objetos e estados de coisas (instanciações de propriedades) se situam no nível 0, isto é, no nível dos particulares. Universais, incluindo relações entre particulares, pertencem ao nível 1. Logo, relações entre universais (de nível 1) pertencem ao nível 2 ou, de maneira geral, relações entre universais de nível k pertencem ao nível $(k+1)$. Afirmar que um universal é irredutivelmente de nível k equivale a dizer que proposições acerca desse universal não podem ser analisadas em termos de proposições envolvendo entidades de nível $(k-1)$ ou inferiores.

Desse modo, Tooley adota uma estratégia alternativa para apoiar seu argumento, qual seja, a análise de *experimentos mentais* supostamente capazes de sustentar que leis não-instanciadas são *logicamente possíveis*. Experimentos mentais são instrumentos imaginativos largamente utilizados tanto na ciência quanto na filosofia a fim de sustentar (ou criticar) certas conclusões. Há uma ampla discussão – sobre a qual não me estenderei – acerca da validade (ou não) do uso desse tipo de recurso argumentativo.³⁴ Mais importantes para nós serão as conclusões de Tooley a partir desses experimentos. O primeiro deles é o caso da *partícula fundamental* (cf. TOOLEY, 1977, p. 669).

Imaginemos um mundo em que existam dez tipos de partículas fundamentais e que o modo de interação entre as partículas deste mundo dependa do tipo ao qual elas pertençam. Suponhamos que haja apenas interações entre duas (e não mais) partículas, isto é, uma partícula do tipo X_1 pode interagir ou com outra partícula do tipo X_1 ou com uma partícula de algum dos tipos $\{X_2, X_3, \dots, X_{10}\}$. Nesse cenário, há 55 tipos possíveis de interações entre partículas fundamentais. Tooley nos convida a supor que, após observar e estudar cuidadosamente 54 desses tipos de interações possíveis, tenhamos condições de afirmar que conhecemos 54 leis que descrevem essas interações. Além disso, cada uma das 54 leis não pode ser derivada a partir do conjunto das outras leis conhecidas, isto é, trata-se de leis primitivas. Imaginemos, por fim, que jamais tenha sido observada qualquer interação entre partículas dos tipos X_9 e X_{10} , e que esse mundo possua tal configuração que partículas X_9 e X_{10} jamais venham a interagir umas com as outras. Diante desse experimento, Tooley conclui o seguinte: “Numa situação como essa, parece muito razoável acreditar que haja alguma lei *não derivada* com respeito à interação de partículas dos tipos X_9 e X_{10} .” (TOOLEY, 1977, p. 669). No entanto, o autor acrescenta que essa visão é inconsistente com a alegação de que generalizações não instanciadas (i.e. vacuamente verdadeiras) só podem ser admitidas como leis caso sejam implicadas por alguma lei instanciada – como creem os regularistas.

Tooley defende uma conclusão análoga no experimento mental da *propriedade emergente* (cf. TOOLEY, 1977, p. 685). Nesse segundo caso, o autor admite a possibilidade de que haja propriedades emergentes (hipótese defendida por muitos filósofos) e que a configuração do mundo seja tal que, se certas condições contrafactuais fossem satisfeitas,

³⁴ Para uma visão favorável aos experimentos mentais, ver Brown (1986). Para uma concepção (parcialmente) cética, ver Thagard (2014). De acordo com Brown, realizar um experimento mental não significa reproduzir, na imaginação, um experimento que poderia ser realizado num laboratório. A situação descrita por um experimento mental genuíno é, em geral, pragmaticamente impossível, isto é, “tecnológica, física ou conceitualmente impossível” (BROWN, 1986, p. 3). Exemplos famosos de experimentos mentais são o gato de Schrödinger, o teste da lua de Newton e a Terra Gêmea de Putnam.

dada propriedade emergente P seria instanciada.³⁵ Nesse cenário, o condicional “Se certas condições C fossem o caso, haveria experiências de P ” só pode ser tornado verdadeiro por um universal não-instanciado, isto é, transcendente. Ambos os experimentos mentais visam a descrever situações nas quais possuiríamos boas razões para postular a existência de universais e de leis sem instâncias positivas. Admitir universais não instanciados equivale a afirmar que as propriedades possuem *prioridade ontológica* com relação às suas exemplificações concretas. Tal visão é caracterizada como *ante rem* (i.e. antes da coisa), sendo normalmente identificada a um realismo do tipo platonista. Isto é, o universal F é mais fundamental que o estado de coisas Fa , uma vez que a existência daquele é *anterior* a este. No entanto, Tooley parece mitigar o viés platonista de sua proposta afirmando que seus argumentos não demonstram que o realismo platônico seja verdadeiro, mas apenas fornecem razões para crer que essa posição, “[...] compreendida somente como a doutrina segundo a qual há universais não instanciados, não é incoerente.” (TOOLEY, 1977, p. 686). Não obstante, o autor refere à relação entre universais e particulares como “reflexão” ou “exemplificação”, isto é, fatos acerca de objetos particulares *refletem* ou *exemplificam* propriedades e relações existentes no nível dos universais (cf. TOOLEY, 1977, p. 673). Esse modo de se referir aos universais sugere o compromisso com a anterioridade e a transcendência dos universais, caracterizando uma visão platonista.³⁶

Retornemos ao caso da partícula fundamental, por meio do qual Tooley sustenta a inconsistência do seguinte conjunto de afirmações: (i) os *truthmakers* de todas as leis não derivadas são as regularidades (generalizações) e (ii) existe uma lei que rege as interações entre partículas dos tipos X_9 e X_{10} . Como há razões para crer que (ii) seja o caso, Tooley alega que a afirmação (i) é falsa. Logo, devemos rejeitar o regularismo e procurar outro candidato para a função de *truthmaker* das leis não instanciadas. Relações entre universais aparecem, portanto, como a *melhor explicação* das condições de verdade dessas leis (cf. TOOLEY, 1977, p. 688). Não se trata de comprometimento metafísico desmotivado, mas inevitável. Todavia, se as leis sem instâncias positivas são tornadas verdadeiras por fatos acerca dos universais, por que não generalizar esse resultado e afirmar que relações entre universais são os *truthmakers* de todas as leis? Para Tooley, isso resultaria numa “concepção uniforme das condições de verdade das leis, bem como explicaria de maneira

³⁵ Uma propriedade emergente é uma propriedade que surge a partir da instanciamento de outras propriedades físicas. Digamos que a propriedade P seja emergente a partir da instanciamento das propriedades S , T e U por determinado objeto. P tem uma natureza distinta, não redutível a mera conjunção entre S , T e U . Uma das aplicações mais importantes das teorias da emergência se dá em filosofia da mente, em que alguns filósofos defendem que propriedades mentais emergem a partir de certos estados cerebrais.

³⁶ Os pressupostos platônicos de Tooley são ressaltados por van Fraassen (1989, p. 98), bem como por Lucero e Azar (2015, p. 123).

direta a diferença entre leis e generalizações acidentalmente verdadeiras.” (TOOLEY, 1977, p. 672). Nesse sentido, a solução de Tooley ao problema epistêmico da identificação é a seguinte: enquanto enunciados nomológicos são tornados verdadeiros por fatos acerca dos universais, as generalizações acidentais são verdadeiras em virtude de fatos sobre particulares, e isso nos permite distinguir entre as duas classes de generalizações (cf. TOOLEY, 1977, p. 694). Com efeito, essa solução funciona para exemplos como “Todas as moedas no bolso de Pedro são de prata”. Tal enunciado, caso seja verdadeiro, não o é em virtude de uma relação entre universais, mas de fatos particulares (fatos sobre a constituição das moedas que Pedro possui e sobre suas intenções ao guardá-las no bolso). Não obstante, alguns filósofos alegam que esse critério não é efetivo para explicar a distinção entre a lei “Todas as esferas de urânio possuem diâmetro menor que um quilômetro” e a generalização acidental “Todas as esferas de ouro possuem diâmetro menor que um quilômetro” (cf. LUCERO e AZAR, 2015, p. 125).³⁷ Mesmo que essa objeção seja válida (o que não me parece ser o caso), considero que a maior dificuldade enfrentada pela proposta de Tooley não seja o problema da identificação, mas o problema da inferência. Argumentarei sobre esse ponto na seção seguinte.

3.4 O PROBLEMA DA INFERÊNCIA (I)

No primeiro capítulo, apresentei o problema da inferência conforme a formulação de van Fraassen (1989). Vimos que, a fim de fazer sentido, uma concepção das leis da natureza deve explicar de que modo o enunciado “É uma lei da natureza que todos os *F*’s sejam *G*’s” nos permite inferir a regularidade correspondente, qual seja, “Todos os *F*’s são

³⁷ Esse exemplo, atribuído a Reichenbach, é recorrente nas discussões acerca das leis da natureza – ver, por exemplo, Hempel (1966). A questão levantada por ele envolve o fato de que esferas de urânio *não podem* possuir diâmetro tão elevado em virtude da instabilidade nuclear desse elemento, enquanto esferas de ouro poderiam possuir tal diâmetro, mas aparentemente não possuem por fatores contingentes. Conforme a proposta de Tooley, suponhamos que haja uma relação nomológica *R* entre as propriedades “ser uma esfera de urânio” (*U*) e “possuir diâmetro menor que um quilômetro” (*M*). Seria natural esperar que a relação *R* não seja válida entre as propriedades “ser uma esfera de ouro” (*O*) e *M*. Porém, Lucero e Azar argumentam que o critério de Tooley não permite decidir que o caso das esferas de ouro não seja uma lei, visto que não dispomos de uma explicação alternativa que apele somente a fatos sobre particulares. Logo, seria igualmente plausível que haja uma lei não-instanciada nesse caso. O argumento é interessante, mas o considero forçado, pois acredito que Tooley poderia se defender por meio da inferência da melhor explicação. Enquanto algumas propriedades do urânio reforçam a hipótese de que haja uma lei sobre o diâmetro das esferas desse elemento (e, portanto, a existência de uma lei seja a melhor explicação para a não constatação de esferas grandes demais), nenhuma característica física do ouro parece apoiar a conclusão de que haja uma lei nesse caso, mesmo não-instanciada. Logo, a hipótese de que a proposição “Todas as esferas de ouro tenham diâmetro menor que um quilômetro” (*P*) não seja acidental carece de motivação. Nesse caso, o *truthmaker* de *P* continua sendo um conjunto de fatos particulares acerca de esferas de ouro existentes, em total acordo com o critério de Tooley.

G's". Nos termos da proposta DTA, o problema da inferência pode ser expresso conforme segue: de que modo o enunciado

(1) Há uma relação de necessitação entre os universais F e G

acarreta a verdade de:

(2) Todas as instâncias de F são instâncias de G ?

Intuitivamente, poderíamos pensar que essa inferência se dá de modo automático. Entretanto, a conexão entre (1) e (2) não é trivial, em razão de que (1) se situa no nível dos universais e (2) expressa fatos acerca de particulares. Em se tratando de categorias hierarquizadas em níveis ontológicos distintos – de acordo com os pressupostos da teoria DTA – o vínculo entre ambas deve ser explicado. Van Fraassen expressa o problema nos seguintes termos: “que informações a afirmação de que uma propriedade necessita outra nos fornece acerca do que acontece no mundo e de como as coisas são?” (VAN FRAASSEN, 1989, p. 96). Em última análise, o necessitarista deve fornecer uma premissa que assegure a inferência de (1) para (2). Como salienta Pagès (2002), há dois critérios distintos envolvidos nessa formulação do problema da inferência. Em primeiro lugar, há o requisito da *validade*, isto é, a passagem de (1) para (2) precisa ocorrer de forma logicamente válida. O defensor da DTA deve, portanto, validar a seguinte premissa:

(1*) Para todo particular a , se F necessita G e a é um F (Fa), então a é um G (Ga).

Se (1*) for o caso, a inferência de (2) a partir de (1) está justificada. Porém, mostrar a validade da inferência não é suficiente; a teoria DTA deve também explicar a natureza da conexão entre (1) e (2), ou seja, são necessários argumentos que provem que (1*) deva ser aceita. Essa segunda tarefa consiste no requisito *explicativo* do problema da inferência. Desse modo, uma vez que relações entre universais são fixadas como os *truthmakers* dos enunciados nomológicos, elas “devem ao menos preservar a inferência correspondente e devem também explicar a natureza dessa inferência.” (PAGÈS, 2002, p. 229).

A abordagem de Tooley ao problema da inferência atende ao requisito da validade, porém não argumenta de modo suficiente a fim de explicar a conexão entre (1) e (2), isto é, sua proposta não atende ao requisito explicativo. De fato, um dos critérios utilizados por Tooley para definir a *relação nomológica* consiste em identificá-la como uma relação de

ordem superior que “implique logicamente” certos fatos acerca de objetos particulares. Em outros termos, vimos que Tooley explica as condições de verdade de enunciados nomológicos do seguinte modo: Se é uma lei que todos os F 's são G 's, então há uma relação R (de ordem 2) entre os universais F e G (de ordem 1) e essa relação acarreta que fatos correspondentes acerca de particulares (de ordem 0) serão o caso, de modo que todas as instâncias de F são instâncias de G . No entanto, essa solução se dá por mera postulação, sendo que pouco é adicionado pelo autor para explicar porque devemos aceitar a existência de uma relação R com tais características. Além disso, o tratamento dado aos universais em termos de “reflexão” e “exemplificação” contribui muito pouco para elucidar a natureza da relação entre as leis e suas instâncias particulares.

Caso analisemos com mais cuidado a proposta de Tooley, é possível demonstrar que sua versão de realismo nomológico é, além de vaga, inconsistente. Com efeito, van Fraassen argumenta que as seguintes afirmações feitas por Tooley são mutuamente contraditórias: (i) a relação nomológica R é *irredutivelmente* de ordem 2; (ii) R soluciona o problema da inferência – i.e. se R é válida entre F e G , então $\forall x(Fx \rightarrow Gx)$. No que tange (i), o próprio Tooley admite que a irredutibilidade da relação R é fundamental para sua teoria, em razão de que essa afirmação garante a solução do problema da identificação (cf. TOOLEY, 1977, p. 679). Na seção anterior, afirmei que a teoria de Tooley implica que o enunciado “Todas as moedas no bolso de Pedro são de prata” seja tornado verdadeiro por relações entre particulares (ontologicamente, relações entre particulares pertencem ao nível 1), enquanto o enunciado “Todos os metais dilatam quando aquecidos” seja tornado verdadeiro por relações entre universais (i.e. relações de ordem 2). Portanto, caso a condição (i) não seja satisfeita – e R puder ser analisada em termos de relações de ordem 1 – então a concepção de Tooley é trivializada e todas as generalizações acidentais passam a ser vistas como leis. No entanto, admitir (i) resolve o problema da identificação, mas deixa o problema da inferência sem solução, uma vez que a irredutibilidade de R faz com que a premissa (1*) careça de fundamentação. Por outro lado, a alegação (ii) claramente soluciona o problema da inferência. Se uma das características de R é justamente o fato de que ela acarreta a regularidade $\forall x(Fx \rightarrow Gx)$, então a inferência de (2) a partir de (1) está justificada. No entanto, definir a relação nomológica nesses termos viola o princípio de que R seja irredutivelmente de ordem 2: “[essa definição] é necessariamente equivalente a algum enunciado – da forma *Todos os A's são B's* – no qual não aparece qualquer universal de ordem 2; portanto, a relação é redutível, no sentido empregado por Tooley.” (VAN FRAASSEN, 1989, p. 101). De fato, o conteúdo da regularidade $\forall x(Fx \rightarrow Gx)$ consiste num conjunto de relações entre particulares da forma $\{(Fa \rightarrow Ga), (Fb \rightarrow Gb), \dots, (Fn \rightarrow Gn)\}$. Nesse

sentido, (ii) implica que R seja redutível a entidades de nível 1. Mas isso traz de volta o problema da trivialização. Por conseguinte, (i) soluciona o problema da identificação, mas torna o problema da inferência intratável. Por outro lado, (ii) resolve o problema da inferência, mas é inconsistente com a solução do problema da identificação.

A teoria de Tooley encontra críticos também entre os próprios necessitaristas. De acordo com Armstrong, as dificuldades enfrentadas pelo autor decorrem dos seus compromissos platonistas. Na seção seguinte, mostrarei a tentativa de Armstrong de reformular o necessitarismo com base numa versão aristotélica dos universais, supostamente capaz de fornecer uma solução plausível aos problemas da identificação e da inferência.

3.5 NECESSITARISMO *IN RE*: TIPOS DE ESTADOS DE COISAS

No livro *What is a law of nature?* (1983), David Armstrong propõe uma concepção realista acerca das leis da natureza como relações de necessitação entre universais. Porém, enquanto Tooley argumenta que o caso das leis não instanciadas requer a postulação de universais não instanciados, Armstrong alega que não apenas o caso das leis não instanciadas – mas também o das leis probabilísticas, o das leis causais e o das leis funcionais – podem ser satisfatoriamente explicados sem postular universais transcendentais. Segundo Armstrong, tomar o realismo platônico como logicamente possível conduz a dificuldades incontornáveis para qualquer teoria dos universais. Tomemos como exemplo as relações entre particulares: sejam a e b objetos singulares e R determinada relação binária entre objetos.³⁸ De acordo com o platonismo, R pode existir independentemente de a e b (e de quaisquer particulares), uma vez que os universais são vistos como transcendentais. Nesse caso, como se dá o vínculo entre universal e particulares numa determinada instanciação? Em outros termos, a ligação entre a , b e R deve ser explicada se admitimos que o estado de coisas Rab é o caso. Assim, seria necessário postular a existência de uma relação R' para explicar a vinculação de R com os particulares a e b . Claramente, essa estratégia gera um regresso (cf. ARMSTRONG, 1983, p. 121; VAN FRAASSEN, 1989, p. 104).³⁹

³⁸ Alguns exemplos de relações binárias entre particulares: “ x ama y ” (Axy), “ x é maior do que y ” (Mxy) ou “ x é amiga(o) de y ” (Fxy).

³⁹ A objeção de regresso avançada por Armstrong e van Fraassen contra Tooley é baseada no famoso argumento de Bradley (1897) acerca das relações. Para o autor, é incoerente pensar que uma relação em si possua realidade independente dos termos dessa relação. Se assim fosse, novas relações deveriam ser postuladas a fim de explicar a primeira relação, resultando em regresso (ver *Appearance and reality*, livro I, capítulo III).

Desse modo, Armstrong sugere que uma concepção dos universais como *tipos de estados de coisa* é capaz de superar as limitações da visão platônica. Por isso, o autor defende que o único modo adequado de compreender a relação entre universais e suas instâncias particulares é por meio da postulação do Princípio de Instanciação (PI):

Os universais são regidos por um Princípio de Instanciação. Uma propriedade deve ser uma propriedade de algum particular real; uma relação deve ser válida entre particulares reais. Aquilo que é real, contudo, não deve ser restrito ao presente. Eu tomo tanto o passado quanto o presente e o futuro como igualmente reais. Um universal não precisa ser instanciado *agora*. (ARMSTRONG, 1983, p. 82).

Logo, o universal F existe se, e somente se, há conjunto não vazio de objetos $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ tal que o conjunto de estados de coisas $\{Fa_1, Fa_2, \dots, Fa_n\}$ seja o caso (no presente ou em qualquer momento da história do mundo atual). Além disso, Armstrong afirma que sua concepção dos universais é *naturalista* – tudo o que existe se reduz ao mundo físico estudado pelas ciências naturais – e *a posteriori* – em razão de que é tarefa da investigação científica definir quais propriedades realmente existem. Dito de outro modo, a existência de propriedades deve ser postulada quando as teorias científicas precisam delas para que sejam interpretadas adequadamente (cf. ARMSTRONG, 1983, p. 115).

Com base no PI, Armstrong define os universais como *abstrações de estados de coisas*. Consideremos o seguinte exemplo. Seja o predicado “massa” denotado pelo universal G . Sejam os objetos $\{a, b, c\}$ tais que Ga , Gb e Gc sejam o caso (i.e. os três objetos possuem massa). Dado que “possuir massa” é uma propriedade relevante para as ciências naturais e que há instâncias positivas desta propriedade, então é legítimo postular a existência real do universal G . Contudo, qual a natureza de G ? De acordo com Armstrong, G é a abstração dos estados de coisas $\{Ga, Gb, Gc, \dots\}$. Em outros termos, G consiste num tipo (*type*) de estados de coisas, cujos *tokens* são as instanciações particulares dessa propriedade (ARMSTRONG, 1983, p. 97). Logo, os universais não possuem conteúdo transcendente para além de suas instanciações em estados de coisas particulares. Isso permite a Armstrong a seguinte hierarquização: objetos (como a e b), bem como estados de coisa (como Ga e Gb) são particulares de primeira-ordem; propriedades como G podem ser consideradas tanto *universais de primeira-ordem* (pois são características repetíveis instanciadas em objetos) quanto *particulares de segunda-ordem* (pois são abstrações de estados de coisas). Por conseguinte, particulares de segunda-ordem também são estados de coisas, isto é, trata-se de fatos (embora abstratos) acerca do mundo.

Veremos adiante que parte da solução de Armstrong ao problema da inferência depende da extensão dessa definição dos universais para o caso das leis da natureza. Para

o autor, as leis da natureza possuem a forma $N(F,G)$, em que F e G são universais de primeira-ordem e N é um universal de segunda-ordem, qual seja, a relação de necessitação. Caso $N(F,G)$ expresse uma lei, então cada estado de coisas Fx determina o estado de coisas Gx . Assim, o enunciado “É uma lei da natureza que todos os F ’s sejam G ’s” é tornado verdadeiro pelo fato de que a relação de necessitação é válida entre os universais em questão. Naturalmente, Armstrong reconhece que o modo detalhado como a relação N funciona não pode ser completamente explicado: “Necessitação, o modo como uma Forma (universal) traz consigo outra [...] é um [fato] primitivo, ou quase primitivo, que somos forçados a postular.” (ARMSTRONG, 1983, p. 92). No entanto, o autor defende que essa postulação não é injustificada, uma vez que admitir a existência de N traz vantagens sobre as concepções rivais acerca das leis, notadamente as teorias regularistas.

Uma dessas vantagens é a solução do problema da identificação. Por um lado, possuímos razões para acreditar que enunciados como “É uma lei da natureza que todos os metais dilatam quando aquecidos” são verdadeiros em virtude de relações entre os universais envolvidos. Por outro, o mesmo não pode ser afirmado diante de generalizações acidentais – tais como “Todas as esferas de ouro possuem diâmetro menor do que 1km”, uma vez que a hipótese de que estes casos estejam fundados em universais existentes não é apoiada por qualquer teoria científica (cf. ARMSTRONG, 1983, p. 99). Além disso, Armstrong considera que a postulação de relações entre universais para dar conta das conexões necessárias da natureza seja um caso legítimo de *inferência para a melhor explicação*: “A postulação de estados de coisas simples, a lei $N(F,G)$, nos fornece uma concepção unificada daquilo que, de outro modo, seria uma mera série.” (ARMSTRONG, 1983, p. 104). Isto é, se a necessitação é admitida, as regularidades deixam de ser coincidências, recebendo uma explicação plausível.

Todavia, as supostas vantagens da concepção avançada por Armstrong só serão vantagens, de fato, se sua concepção resistir a algumas dificuldades. Uma delas consiste no desafio imposto pelos experimentos mentais de Tooley, que parecem sugerir a existência de universais não instanciados, o que contradiz a teoria de Armstrong. No caso analisado anteriormente, imaginamos um universo com 10 tipos de partículas em que partículas pertencentes a dois destes tipos (X_9 e X_{10}) jamais interagem. A conclusão de Tooley é que, nesse cenário, seria razoável postular a existência de uma lei não instanciada que governaria a interação entre partículas- X_9 e partículas- X_{10} . Naturalmente, a defesa do princípio de instanciação, por Armstrong, requer que o autor forneça uma explicação para o experimento de Tooley sem apelar a universais transcendentais. A estratégia adotada por Armstrong consiste em interpretar as leis não instanciadas como *condicionais contrafatuais*.

Assim, a questão consiste em determinar as condições de verdade do enunciado contrafactual a seguir:

(3) “Se as partículas dos tipos X_9 e X_{10} interagissem, então haveria uma lei $N(X_9, X_{10})$ que governaria essa interação”.

Lembremos que, no experimento designado por Tooley, existem 54 leis instanciadas que regulam o comportamento das interações entre as partículas que efetivamente ocorrem. Denominemos o conjunto dessas leis $S = \{N(X_1, X_1), N(X_1, X_2), N(X_1, X_3) \dots, N(X_9, X_9)\}$. Todas essas leis tratam da interação entre dois tipos específicos de partículas, e a única lei não pertencente ao conjunto é $N(X_9, X_{10})$, uma vez que não há interação observada entre tais tipos. Armstrong supõe que existam também leis de ordem superior (N^*) que relacionem as leis de ordem inferior.⁴⁰ Desse modo, o autor conclui que, no cenário proposto por Tooley, existiria uma lei de ordem superior N^* que pode ser formulada do seguinte modo:

(4) $N^*(X_i \& X_k, N)$, para valores inteiros de i e k variando entre 1 e 10.

O que essa lei estabelece é que, para cada par ordenado de tipos de partículas X_i e X_k , há uma lei correspondente N que regula a sua interação. Com efeito, N^* é uma *lei instanciada*, uma vez que todas as leis (de primeira-ordem) do conjunto S são instâncias de N^* (que é uma lei de segunda-ordem). Além disso, (4) sustenta o enunciado contrafactual (3), isto é, caso as partículas X_9 e X_{10} interagissem, então N^* implicaria a verdade de $N(X_9, X_{10})$. Em outros termos, N^* é o truthmakers de (3). Assim, o enunciado condicional acerca da interação entre partículas- X_9 e partículas- X_{10} é tornado verdadeiro por entidades existentes (i.e. instanciadas), não havendo a necessidade de postular universais não-instanciados: “Leis não-instanciadas [...], se compreendidas propriamente, são uma espécie de contrafactual. Elas apenas nos dizem quais leis seriam válidas caso, contrariamente aos fatos, certos universais fossem instanciados.” (ARMSTRONG, 1983, p. 130). Em última análise, Armstrong adota a mesma estratégia que é comumente utilizada para lidar com contrafatuais particulares. Por exemplo, o condicional “Se esta barra de bronze fosse aquecida, então ela sofreria dilatação”, que envolve fatos particulares, é tornado verdadeiro por uma lei de primeira ordem que liga os universais “ser um metal” e

⁴⁰ Se reescrevermos o conjunto S atribuindo índices às 54 leis do conjunto – i.e. $S = \{L_1, L_2, \dots, L_{54}\}$ – então um exemplo de uma lei de ordem superior, da qual fala Armstrong, seria aquela segundo a qual dois membros do conjunto S sejam necessariamente distintos, isto é, $N^* = \{\text{seja } j \neq k, L_j \neq L_k\}$.

“ser dilatável mediante aquecimento”. No caso da partícula fundamental, o condicional mesmo envolve uma lei não instanciada de ordem 1; logo, seu *truthmaker* deve envolver uma lei de ordem 2.⁴¹

Desse modo, a concepção de Armstrong fornece uma explicação dos *truthmakers* das leis científicas mais satisfatória que a de Tooley, já que sua concepção dos universais evita o comprometimento com teses platônicas. Entretanto, resta saber se a teoria de Armstrong é capaz de solucionar o problema da inferência. Na seção seguinte, argumentarei que a resposta de Armstrong a essa dificuldade é insatisfatória.

3.6 O PROBLEMA DA INFERÊNCIA (II)

Além da questão das leis não instanciadas, uma segunda (e mais importante) dificuldade para a concepção de Armstrong consiste no problema da inferência. Nos termos da seção 3.4, o problema da inferência para Armstrong aparece do seguinte modo: como o enunciado

(1) Há uma relação N entre os universais F e G tal que $N(F, G)$

acarreta a uniformidade

(2) $\forall x(Fx \rightarrow Gx)$?

Com efeito, vimos que a teoria DTA compreende a relação $N(F, G)$ como um tipo de “necessidade física” (ARMSTRONG, 1983, p. 77) mais fraca do que a necessidade lógica. No entanto, Armstrong considera que a existência de determinado universal é contingente – i.e., no nosso mundo, o universal “possuir carga elétrica” é instanciado em diversos objetos, mas é logicamente possível que haja um mundo em que nenhum objeto instancie essa propriedade, de modo que o universal correspondente não exista em tal mundo. Ainda

⁴¹ Com efeito, um argumento análogo pode ser formulado para o caso da propriedade emergente (segundo experimento mental proposto por Tooley). Nesse experimento, Tooley conclui que a determinação das condições de verdade do condicional “Se certas condições C fossem satisfeitas, certa propriedade P seria observada” requer que se postule a existência de universais transcendentais, isto é, P deveria existir mesmo sem instâncias se quisermos afirmar que o enunciado mencionado acima é verdadeiro. A estratégia de Armstrong consiste em sustentar a existência de uma lei de ordem superior (baseada em universais efetivamente instanciados) capaz de acarretar a verdade do condicional em questão. Essa lei teria a forma: “É uma lei da natureza que, se certos universais fossem instanciados em conjunto por um objeto, então é uma lei que esse objeto possua uma determinada propriedade emergente” (cf. ARMSTRONG, 1983, p. 124). Logo, esse caso é explicado de modo análogo ao argumento relativo ao experimento da partícula fundamental.

que, no mundo atual, a relação $N(F,G)$ expresse uma lei, pode haver outros mundos nos quais isso não seja o caso. Por conseguinte, a existência de $N(F,G)$ é contingente; porém, uma vez que (1) seja o caso e que $N(F,G)$ exista, a consequência (2) segue necessariamente. Ao menos, é isso que a teoria DTA pretende provar. De fato, Armstrong reconhece que sua teoria deve uma explicação para o problema da inferência, ou seja, para o fato de que uma relação entre universais – que não é logicamente necessária – implique logicamente uma regularidade no nível dos particulares: “Ainda temos [de resolver] o enigma de uma relação entre universais que determina logicamente algo distinto de si mesma: a uniformidade.” (ARMSTRONG, 1983, p. 86).

A solução de Armstrong para esta questão depende de sua definição dos universais como tipos de estados de coisa ou, alternativamente, *estados de coisas abstratos*. Vimos que o universal de primeira-ordem G (e.g. “possuir carga negativa”) é obtido pela abstração dos estados de coisas particulares $\{Ga, Gb, \dots\}$ (e.g. “ a possui carga negativa”, “ b possui carga negativa”, etc.). Armstrong alega que as *relações* (entre particulares ou entre universais) são obtidas de modo análogo. Logo, sejam a e b objetos (i.e. particulares de primeira-ordem) e R uma relação binária entre objetos (i.e. um universal de primeira-ordem), então o estado de coisas Rab é um particular de primeira-ordem. Simetricamente, Armstrong argumenta: sejam F e G universais de primeira-ordem (i.e. particulares de segunda-ordem) e N a relação de necessitação (i.e. um universal de segunda-ordem), então a lei da natureza $N(F,G)$ é um particular de segunda-ordem. Ora, particulares de segunda-ordem são universais de primeira-ordem. Portanto, a lei $N(F,G)$ é um universal de primeira-ordem cujas instâncias são os casos particulares nos quais a lei é verificada, isto é, certas conexões necessárias entre estados de coisas particulares: “Proponho que o estado de coisas, a lei, $N(F,G)$, é um universal binário, isto é, uma relação válida entre estados de coisas.” (ARMSTRONG, 1983, p. 90).

De que modo essa estratégia representa uma solução para o problema da inferência? Do que foi dito acima, decorre que o universal $N(F,G)$ é obtido pela abstração dos estados de coisas $\{N(Fa,Ga), N(Fb,Gb), \dots\}$. Caso Armstrong consiga apontar os casos em que o universal de primeira-ordem $N(F,G)$ é instanciado, esse dado lhe fornece uma premissa que valida a inferência de (2) a partir de (1). Para o autor, as leis da natureza são instanciadas em *sequências causais particulares (token-token)*, isto é, o estado de coisas Fa causa o estado de coisas Ga em virtude dos universais F e G (cf. ARMSTRONG, 1983, p. 95). O caso particular de um copo que caia ao chão (Fa) causa que o copo quebre (Ga). Embora essa sequência causal seja singular, há boas razões para acreditar que esse evento instancie uma regularidade, e que tal regularidade seja o caso *em virtude* de certas

propriedades do objeto em questão, quais seja, F e G . No conjunto de estados de coisas $\{N(Fa, Ga), N(Fb, Gb), \dots\}$, a relação N expressa sequências causais entre *tokens*. No universal de primeira-ordem $N(F, G)$, N expressa a relação de causa e efeito entre *types*. No entanto, Armstrong afirma que não se trata de relações diferentes, uma vez que, nos dois casos, a necessitação envolve uma relação causal entre estados de coisas (de primeira ou segunda-ordem, respectivamente).

Respondendo a opositores, Armstrong (1993) admite que essa última hipótese não pode ser *provada*, mas alega que a identificação entre a causação singular e a causação geral é uma hipótese “recomendada por seu alto poder explicativo.” (ARMSTRONG, 1993, p. 422). O ponto de partida é que a identificação da relação de necessitação com a relação causal (entre *tokens* ou *types*) fundamenta uma premissa adicional que soluciona o problema da inferência, qual seja:

$$(1^*) \forall x(N(Fx, Gx)).$$

Isto é, (1^*) expressa a instanciação, em estados de coisas particulares, da relação de necessitação entre os universais F e G . Com efeito, essa premissa garante a validade da inferência entre (1) e (2), além de explicar a natureza dessa inferência. Assim, os dois critérios do problema da inferência (validade e explicação) são atendidos, resultando na proposição:

$$(1 \rightarrow 1^* \rightarrow 2) N(F, G) \rightarrow \forall x(N(Fx, Gx)) \rightarrow \forall x(Fx \rightarrow Gx).$$

A última parte da proposição $(1 \rightarrow 1^* \rightarrow 2)$ pode ser expressa como uma regularidade da forma “Todos os F ’s são G ’s”. Dessa forma, $(1 \rightarrow 1^* \rightarrow 2)$ implica que as regularidades estão *fundamentadas* em relações entre universais. Ora, tais relações não são mais do que estados de coisas abstratos. Logo, um tipo de estado de coisas F determina outro tipo de estado de coisas G , resultando numa “solução automática” para o problema da inferência:

Torna-se claro, portanto, que *se certa relação vale entre os universais*, então é automático que *cada particular F seja necessariamente um G* . *Isto é exatamente a instanciação do universal $N(F, G)$ em casos particulares*. [A primeira premissa de (3)] representa a lei, um estado de coisas que é, simultaneamente, uma relação. [A conclusão de (3)] representa a uniformidade automaticamente resultante da instanciação deste universal nos seus particulares. (ARMSTRONG, 1983, p. 97 – *itálicos no original*).

Consequentemente, os dois pressupostos da solução de Armstrong ao problema da inferência são os seguintes: (i) a identificação de universais e relações com estados de coisas abstratos, e (ii) a equiparação entre a relação de necessitação e a noção de conexão causal (causação) entre particulares. Naturalmente, tais pressupostos não são imunes a críticas.

Em primeiro lugar, filósofos empiristas e regularistas rejeitam a afirmação (ii) em virtude de a relação de causalidade não ser diretamente observável. No entanto, ainda que admitamos que a relação de causalidade entre *tokens* seja observável, isso não implica que a relação de causalidade entre *types* também o seja (cf. GHINS, 2013, p. 62). Além disso, é preciso justificar a afirmação de que a relação de causação entre tipos é a *mesma* relação observada nos casos particulares. Consideremos o exemplo de uma sequência de eventos do tipo “golpear um vidro” e “quebrar o vidro”. Numa réplica aos seus críticos, Armstrong (1993, p. 421) alega que temos justificativa para afirmar que, num caso particular, o “golpe no vidro causou a sua quebra” *precisamente porque* a mesma relação causal é válida entre os universais correspondentes. Aparentemente, a afirmação de Armstrong é baseada num tipo de inferência para a melhor explicação. No entanto, van Fraassen argumenta que os argumentos de Armstrong não justificam adequadamente a equiparação entre a relação obtida entre particulares e a relação obtida entre universais. Afinal, a única justificativa fornecida pelo autor é a de que isto é um postulado útil por suas funções explicativas, o que não parece ser suficiente (cf. VAN FRAASSEN, 1993, p. 436).

Em segundo lugar, van Fraassen acrescenta que a resposta de Armstrong ao problema da inferência é inadequada mesmo que admitamos – para fins de argumentação – a correção dos pressupostos (i) e (ii). O máximo que se pode deduzir a partir da identificação da lei $N(F,G)$ a um estado de coisas abstrato é o fato de que todas as conjunções entre F e G no nível dos objetos ocorrerão em virtude da lei. Porém, isso não significa que a lei estabeleça que o fato de um objeto ser F *determine* que ele seja também G . Van Fraassen expõe sua objeção nos seguintes termos:

O que foi demonstrado é o seguinte: se há uma lei $N(F,G)$, então *todas* as conjunções entre F e G , em qualquer indivíduo, serão devidas a essa lei. Não haverá qualquer F que seja acidentalmente G . [...] Pois o que *não pode ser deduzido* [a partir dessa demonstração] é o fato de que todos os F 's são G 's. Qualquer asserção nesse sentido deve ser feita independentemente. Nada menos do que um mero postulado garantirá essa conclusão, pois não há conexão lógica entre relações entre universais e relações entre suas instâncias. (VAN FRAASSEN, 1989, p. 107 – itálicos no original).

Desse modo, os critérios de Armstrong estabelecem somente que não pode haver qualquer instância de F que seja *acidentalmente* uma instância de G . Caso $N(F,G)$ seja real, então o PI implica que haja ao menos uma instância desse universal, i.e., $N(Fa,Ga)$. Segundo van Fraassen, a única inferência que pode ser legitimamente feita a partir dessa consideração consiste na seguinte: se a lei $N(F,G)$ for o caso e se determinado objeto b instanciar F e G , então segue que $N(Fb,Gb)$. Todavia, nada pode ser concluído acerca dos objetos que instanciam F mas não instanciam G , isto é, a existência de $N(F,G)$ não elimina a possibilidade de que haja um objeto c tal que Fc e $\sim Gc$. Logo, os próprios pressupostos de Armstrong não bastam para assegurar a inferência de (2) a partir de (1). Mas o que se espera de uma concepção realista das leis é a demonstração de como as leis acarretam as regularidades correspondentes. Se a concepção DTA não é capaz de solucionar o problema da inferência – como indica a análise de van Fraassen – isso consiste numa razão suficiente para buscarmos uma concepção alternativa das leis da natureza.

3.7 CONCLUSÃO

Ao longo deste capítulo, apresentei o realismo nomológico como uma resposta às limitações da concepção regularista das leis. Com efeito, a posição realista permite compreender as leis para além das regularidades e, assim, explicitar seu caráter necessário. Para a teoria DTA, as leis são fundamentadas em relações de necessitação contingentes. Ainda que a existência de certas relações entre universais não seja necessária (pode haver mundos possíveis em que os universais sejam relacionados de outro modo), a ocorrência dessas relações tem consequências necessárias. Procurei defender que, apesar de promissora, a concepção DTA apresenta dificuldades importantes que nos impedem de endossá-la. A maior dessas dificuldades é sumarizada no problema da inferência, ao qual nem Tooley nem Armstrong fornecem uma resposta adequada.

Deveríamos, então, abandonar o realismo acerca das leis? No próximo capítulo, pretendo argumentar que a versão de RN proposta pelo essencialismo disposicional permite formular respostas aos problemas da teoria DTA. Basicamente, os disposicionalistas afirmam que a metafísica categorialista de Armstrong *et al.* leva a uma concepção equivocada do caráter necessário das leis. Na visão essencialista, as leis da natureza são metafisicamente necessárias; logo, são necessárias em todos os mundos possíveis (e não apenas no mundo atual). Desse modo, não haveria necessidade de postular a relação N para explicar a força modal das leis. Com efeito, vimos que as

características *sui generis* da relação N tornam o problema da inferência insolúvel no quadro conceitual da DTA.

4 ESSENCIALISMO DISPOSICIONAL: LEIS FUNDADAS NAS DISPOSIÇÕES

Neste capítulo, meu objetivo é investigar a concepção de lei da natureza derivada do *essencialismo disposicional*, posição defendida por autores como Brian Ellis (2002), Alexander Bird (2007a), e Michel Ghins (2013).⁴² Apesar das diferenças entre as abordagens dos autores mencionados, podemos dizer que, de modo geral, o defensor das disposições afirma que o caráter modal das leis da natureza é explicado pela existência de propriedades disposicionais que não podem ser reduzidas às propriedades categóricas dos objetos.⁴³ Em outros termos, segundo o essencialista disposicional, os objetos possuem poderes causais, que acarretam – necessariamente e nas condições apropriadas – a manifestação de determinados efeitos.

Há dois modos distintos de caracterizar as disposições essenciais: ou como *propriedades de objetos* ou como *propriedades de propriedades*. Ghins (2013) compreende as disposições no primeiro sentido. Nesse caso, são os objetos (e não as propriedades) que possuem essências disposicionais (cf. GHINS, 2013, p. 72). Um poder causal de um objeto é, portanto, uma propriedade de primeira ordem. Certos objetos manifestam determinados efeitos necessariamente em virtude de instanciarem uma disposição. Essa interpretação tem a vantagem de evitar comprometimento com propriedades de segunda ordem e, por conseguinte, manter uma ontologia mais deflacionária. Por outro lado, Bird (2007a, p. 3; 45; 100) argumenta que faz mais sentido atribuir “essências disposicionais” às próprias propriedades (e não aos objetos), uma vez que, para o autor, as leis da natureza mais básicas dependem da identidade dessas propriedades. Por exemplo, quando dizemos que é uma lei que os elétrons exerçam força atrativa sobre prótons, essa lei “é derivada de leis mais básicas sobre o comportamento de partículas negativamente carregadas, somadas ao fato de que elétrons possuem carga negativa” (BIRD, 2007a, p. 208). Afirmar

⁴² Além destes autores, podemos citar Rom Harré e Edward Madden (1975), Sydney Shoemaker (1998) e Anjan Chakravartty (2007), dentre outros. O realismo de capacidades de Nancy Cartwright (1989) é, algumas vezes, interpretado como uma variação do essencialismo disposicional – ver Ellis (2002). No entanto, a própria autora não se mostra satisfeita com essa associação. Cartwright afirma que as capacidades – ao contrário das disposições – não são ligadas a uma única manifestação característica: “Objetos com uma dada capacidade podem se comportar de modo muito diferente em circunstâncias distintas.” (CARTWRIGHT, 1997, p. 74). Para ela, as leis possuem origem na manipulação repetida e condicionada de sistemas dotados de capacidades. Portanto, as regularidades (e, em última análise, as leis) não ocorrem espontaneamente na natureza, mas requerem a construção e a operação de *máquinas nomológicas*, isto é, a configuração específica de certas capacidades para que produzam resultados previsíveis. Dado o escopo desse trabalho, não será possível abordar as ideias de Cartwright com maior detalhamento.

⁴³ Como veremos, há diferentes modos de compreender a ontologia das propriedades disposicionais. Sem perda de generalidade, o termo *essencialismo disposicional* será empregado em referência às ontologias que admitem a existência de propriedades disposicionais – sejam elas de primeira ou de segunda ordem – irreduzíveis às categóricas.

que as propriedades possuem essências disposicionais, como faz Bird, sugere que as disposições devem ser interpretadas como propriedades de segunda ordem, isto é, “propriedades de propriedades” no sentido empregado por Bigelow, Ellis e Lierse (1992).⁴⁴ Voltaremos a mencionar os dois sentidos do termo “disposições essenciais” na próxima seção. Adianto, porém, que a concepção de lei da natureza que buscarei sustentar busca evitar o comprometimento com propriedades de segunda ordem. Por isso, preferiremos falar na “identidade das propriedades disposicionais” em vez de falar em “essências disposicionais das propriedades”, visto que compreendemos as disposições como propriedades de objetos.

Numa primeira análise, gostaria de destacar que a identidade de uma disposição – interpretada em qualquer dos dois sentidos apresentados acima – depende das possíveis interações causais acarretadas por ela, isto é, a entidade que instancia uma disposição poderá desempenhar determinados papéis causais nas circunstâncias apropriadas. Esse fato diferencia este tipo de propriedade das propriedades categóricas, cuja identidade não depende dos papéis causais desempenhados por suas instâncias. Assim, a verdade de enunciados como “o metal *x* sofreu dilatação após ser aquecido” seria explicada pela existência de uma disposição intrínseca ao objeto em questão. Isso equivale a dizer que o metal *x* possui um *poder causal*, isto é, uma disposição de *manifestar necessariamente* determinado efeito (nesse caso, a dilatação) ao serem satisfeitas condições específicas (no exemplo, o aumento de temperatura).

A concepção disposicionalista das propriedades e das leis da natureza é impulsionada pela insatisfação de alguns filósofos com as consequências metafísicas tanto do regularismo de Lewis quanto do necessitarismo de Armstrong. Com efeito, Bird (2007a, p. 1-5) critica ambas as concepções por defenderem leis da natureza contingentes. No caso regularista, Bird lembra que a metafísica humeana de Lewis admite apenas a existência de eventos isolados e sucessivos. Assim, a concepção MRL define as leis como meras regularidades obtidas a partir da sistematização (generalização) acerca desses eventos, isto é, uniformidades com a forma $\forall x(Fx \rightarrow Gx)$; logo, seu caráter é forçosamente contingente. No caso de Armstrong, vimos que a concepção DTA identifica as leis da natureza a universais de segunda-ordem da forma $N(F, G)$, na qual *F* e *G* são universais de

⁴⁴ Todavia, Bird (2007a, p. 152) evita falar em propriedades de segunda ordem, preferindo caracterizar as essências disposicionais das propriedades como designadores rígidos da forma $D_{(S,M)}$, cuja referência é fixada a partir da descrição definida “aquela propriedade que é, na realidade, responsável pelo fato de um objeto ser disposto a manifestar *M* quando submetida ao [estímulo] *S*”. Embora o autor não utilize o termo “propriedade de segunda ordem”, não restam dúvidas de que as essências disposicionais pertencem às propriedades (e não aos objetos), de modo que as disposições são, para ele, “propriedades de propriedades”. O termo “propriedade de segunda ordem”, quando empregado neste texto, deve ser interpretado nesse sentido.

primeira-ordem.⁴⁵ Se a relação N for válida, isto é, se N descrever uma lei da natureza, a presença do universal F acarretará necessariamente a presença do universal G . Além disso, a concepção de “necessidade física” de Armstrong implica que as leis-DTA sejam necessárias *no mundo atual*. Logo, mesmo que $N(F,G)$ expresse uma lei da natureza em nosso mundo, é possível que haja um mundo possível W em que a relação N não se verifique para os universais F e G . É nesse sentido que afirmei que as leis-DTA são regidas por uma relação de necessitação contingente. Como veremos no decorrer do capítulo, os defensores do essencialismo disposicional consideram o categorialismo (a visão de que propriedades disposicionais são redutíveis a categóricas) como a raiz daquilo que acreditam ser as desvantagens metafísicas das concepções MRL e DTA. Dito de outro modo, Bird e Ellis argumentam que tais visões sobre as leis da natureza apresentam uma “metafísica insuficiente”, já que resultam em leis da natureza com certo grau de contingência; dessa forma, o que o essencialista busca é articular uma metafísica capaz de estabelecer as leis da natureza como verdadeiras em *todos* os mundos possíveis.⁴⁶ Segundo essa visão, caso o enunciado “ P é uma lei” seja verdadeiro em nosso mundo, também deverá sê-lo em qualquer mundo possível. Com efeito, os defensores da concepção derivada do essencialismo disposicional afirmam ser esta a única capaz de explicar o caráter *a posteriori* e *metafisicamente necessário* das leis da natureza (cf. ELLIS, 2002, p. 109). Em última instância, a concepção avançada pelo ED também é necessitarista, embora sustente uma visão de necessidade mais forte que a do necessitarismo-DTA.

Nas próximas seções, buscarei esclarecer alguns dos pressupostos da posição disposicionalista, bem como abordar algumas das objeções comumente dirigidas a ela. Com isso, meu objetivo é investigar como essa concepção enfrenta os problemas da identificação e da inferência, relacionados à caracterização das leis da natureza.

4.1 PROPRIEDADES DISPOSICIONAIS

Os diferentes modos de conceber a natureza das propriedades implicam ontologias divergentes e, portanto, compreensões opostas acerca do estatuto das leis da natureza. No

⁴⁵ A rigor, deveríamos dizer que, dados os universais F e G de ordem k , a relação $N(F,G)$ que expressa uma lei na natureza conectando F e G será de ordem $(k+1)$, conforme o critério estabelecido por Tooley (1977).

⁴⁶ Mais precisamente, o ED admite duas variações de necessidade: leis fortemente necessárias (válidas em todos os mundos possíveis) ou fracamente necessárias (válidas nos mundos em que existem as propriedades relativas à lei). Sem perda de generalidade, quando me referir às “leis metafisicamente necessárias”, denotarei tanto o necessitarismo forte quanto o fraco, distinguindo-os somente quando isto for estritamente preciso.

que tange à natureza das propriedades disposicionais, ainda que haja variados modos de responder a essa questão, o debate acerca das disposições é polarizado entre duas perspectivas: *disposicionalismo* (ou *essencialismo disposicional*) e *categorialismo* (ou *monismo categórico*). Nesta seção, explorarei os pontos de tensão entre ambas as abordagens.

Segundo o monismo categórico (MC), “todas as propriedades disposicionais são redutíveis a propriedades categóricas” (GHINS, 2013, p. 81). Logo, o MC recusa que as disposições de certo objeto possuam realidade independente daquilo que denominam a base categórica do mesmo. Como vimos, tanto Lewis como Armstrong subscrevem a versões distintas de MC. Por outro lado, o essencialismo disposicional (ED) defende a existência de ao menos algumas propriedades que não podem ser definidas em termos exclusivamente categóricos. O defensor do ED sustenta, portanto, a atribuição de propriedades disposicionais irredutíveis aos objetos. Há duas variações possíveis do ED: (i) o *monismo disposicional* (MD), posição segundo a qual *todas* as propriedades (fundamentais) têm essências irredutivelmente disposicionais, e (ii) a *ontologia mista* (OM), na qual os objetos podem possuir tanto propriedades irredutivelmente categóricas quanto irredutivelmente disposicionais. Enquanto Bird sustenta o MD, Ellis e Ghins defendem formas de OM. Por definição, ambas as versões do ED estão comprometidas com a negação do MC.

Em linhas gerais, o MC consiste na afirmação de que “só existem propriedades categóricas”, ao menos de modo irredutível. No entanto, determinar precisamente em que consiste uma propriedade categórica não é uma tarefa trivial. Como salienta Michel Ghins (2013, p. 76), parece ser mais promissor buscar essa determinação em termos indiretos; isto é, se definirmos com clareza as propriedades disposicionais, passamos a compreender o MC como a negação de que existam tais propriedades. Com efeito, no que consiste atribuir uma disposição a um objeto? Alexander Bird nos oferece a seguinte resposta:

Numa primeira análise, atribuir uma disposição [a certo objeto] significa que o objeto apresentará alguma manifestação característica em resposta a certo tipo de estímulo. [...] O essencialista disposicional sustenta que a essência de uma propriedade pode ser caracterizada nesses termos disposicionais. (BIRD, 2007a, p. 3)

A fim de evitar compreender a definição dada por Bird, precisamos caracterizar o que seja o “estímulo” que gera como resposta a “manifestação” de determinada propriedade, bem como esclarecer a afirmação essencialista de que “disposição”, “estímulo” e “manifestação” são ligados “essencialmente” ao objeto que instancia

determinada propriedade. Como argumentei anteriormente, buscarei evitar a referência a propriedades de segunda ordem – i.e. às supostas “essências disposicionais de uma propriedade. Desse modo, colocarei a questão em termos da *identidade* das disposições. Ora, atribuir uma disposição a um objeto significa lhe atribuir uma propriedade cuja identidade depende da relação desta com outras propriedades, quais sejam, “estímulos” e “manifestações”.

Uma análise mais formal dessa afirmação pode ser obtida a partir das considerações de Bird (2007a, p. 36-37) e Ghins (2013, p. 69-70). Seja x um objeto e D a disposição relacionada à manifestação da propriedade M em resposta ao estímulo T . Logo, dizer que x instancia D equivale a afirmar que, caso x seja submetido a T , x necessariamente manifestará M . Formalmente, teríamos:

$$(1) \quad Dx \leftrightarrow (Tx \square \rightarrow Mx)$$

Consideremos o seguinte caso. Seja D_1 a propriedade “possuir carga negativa”, instanciada pelo objeto x_1 (um elétron, por exemplo). Suponhamos que outra partícula, de carga positiva, seja aproximada de x_1 , e denominemos tal evento como o estímulo T_1 . De acordo com a definição (1), esperamos observar o surgimento de uma força atrativa entre as partículas, sendo esta identificada como a manifestação M_1 .

Dois fatores que emergem desse caso merecem destaque: em primeiro lugar, a afirmação de que propriedades como “carga negativa” possuem *essências* disposicionais implica negar a possibilidade de que, em outro mundo possível, objetos com carga negativa não atraiam objetos com carga de sinal oposto. Segundo o disposicionalista, “um elétron é um elétron precisamente porque ele exibe um conjunto específico de interações sob várias condições: isto é o que faz dele um elétron.” (BIGELOW; ELLIS; LIERSE, 1992, p. 380) Em outros termos, a natureza do que seja “possuir carga negativa” implica a atribuição de um poder causal essencial ao objeto que instancia tal propriedade, isto é, segundo o ED, não é possível definir essa propriedade sem fazer referência às possíveis interações causais acarretadas por ela. Enfim, os processos causais decorrentes da instanciamento de uma disposição fazem parte da identidade dessa propriedade, de modo essencial: “a expressão ‘*de modo essencial*’ significa que esse poder não pode ser de maneira alguma retirado de um corpo sem que ele deixe de ser o que ele é.” (GHINS, 2013, p. 72)

Ainda que essa conclusão possa parecer trivial, convém abordar o mesmo exemplo pelo viés categorialista, a fim de contrastar as implicações de ambas as abordagens. Com efeito, seja a propriedade C_2 “possuir carga negativa” caracterizada em termos

exclusivamente categóricos. Desse modo, a identidade de C_2 não possui qualquer relação essencial com as possíveis interações causais do objeto que instancie tal propriedade. Logo, seja x_2 uma instância de C_2 (i.e., um objeto negativamente carregado); suponhamos que seja observada uma força de atração entre x_2 e outro objeto de carga de sinal oposto. A tal força denominemos M_2 . Segundo o categorialista, M_2 não é uma consequência necessária da essência da propriedade C_2 ; em outros termos, M_2 e C_2 estão ligadas apenas *de modo contingente*. Logo, é possível que haja um mundo possível no qual um objeto y possua carga negativa, mas não atraia objetos com carga de sinal oposto, já que, na visão categorialista, a ligação entre a identidade das propriedades e suas relações com outras propriedades não é necessária, mas contingente. Para que isso ocorra, basta que as leis da natureza em tal mundo possível sejam diferentes das leis válidas no nosso mundo atual. Vimos nos capítulos anteriores que tanto o regularismo quanto o necessitarismo-DTA permitem essa possibilidade. No entanto, tal implicação é sumariamente rejeitada pelo disposicionalista. Voltaremos a esse ponto mais adiante.

Em segundo lugar, convém salientar que uma análise mais detida do exemplo citado demonstra a incompletude da definição (1). Tal incompletude refere-se à possibilidade de que haja fatores ambientais externos que impeçam a ocorrência efetiva da manifestação M relacionada a determinada disposição D . Por exemplo, podemos dizer que um corpo dotado de massa possui a disposição de acelerar em direção a outro corpo dotado de massa muito maior. No entanto, dadas as interações com outros corpos presentes no mesmo sistema, é possível (e até mesmo provável, dependendo do sistema) que tal aceleração não seja verificada. De que forma, então, podemos caracterizar o fato de que uma disposição efetivamente instanciada num objeto pode não produzir a manifestação a ela associada? Segundo Bird, a análise condicional das disposições, expressa na definição (1), precisa incorporar a possível ocorrência do que o autor denomina fatores *antídotos* (*antidotes*) ou *perturbadores* (*finks*), isto é, eventos ou circunstâncias que possam impedir a manifestação característica de certa disposição. Seja um objeto dotado de uma disposição D ligada à manifestação de M diante do estímulo T . Bird afirma que uma disposição é perturbadora (*finkish disposition*) “[...] se há algum mecanismo em sua vizinhança tal que o estímulo característico T apresente a propriedade de causar o desaparecimento da disposição D antes que ela produza sua manifestação característica.” (BIRD, 2004, p. 262) Se, por um lado, o perturbador tem a propriedade de extinguir certa disposição, por outro, o antídoto mantém a disposição presente no objeto, porém sua operação normal é modificada. Logo, Bird afirma que o antídoto se refere à alteração das condições ambientais das quais a disposição depende. De fato, tanto antídotos quanto

perturbadores representam *contra-exemplos* para a análise expressa em (1). No caso dos antídotos, esse fato é mais evidente, visto que, quando um antídoto opera, a disposição *D* continua a existir no objeto *x*, no entanto a manifestação *Mx* não é observada, isto é, o condicional que ocorre na definição (1) é falseado. O caso dos perturbadores é mais sutil, ainda assim, o condicional mencionado também se torna falso, visto que o perturbador faz com que a disposição *Dx* deixe de existir somente após a ocorrência do estímulo *Tx*.⁴⁷

A fim de evitar os problemas trazidos por perturbadores e antídotos, os disposicionalistas propõem incorporá-los à análise das disposições, modificando (1) da seguinte forma (GHINS, 2013, p. 70):

$$(2) \quad Dx \leftrightarrow ((Tx \ \& \ Ax) \Box \rightarrow Mx)$$

Na definição (2), as condições ambientais *A* denotam a exclusão de todos os fatores que possam interferir na manifestação de *M*, isto é, *A* equivale a um ambiente livre dos efeitos de *finks* ou *antídotos*.⁴⁸ Dessa forma, de acordo com (2), um objeto *x* instancia a disposição *D* se, e somente se, dado o estímulo *T* e sendo satisfeitas *certas condições ambientais A*, *x* necessariamente manifestar *M*.

Contudo, os próprios defensores das disposições admitem que uma descrição completa das condições resumidas em *A* é impraticável, embora seja relevante buscar seu detalhamento. “Pode haver, então, um grande número de modos pelos quais um antídoto é capaz de operar; sendo assim, é muito difícil ou até mesmo impossível identificá-los por completo.” (BIRD, 2007a, p. 40). Tendo esclarecido os aspectos gerais da concepção essencialista das disposições, temos condições de contrastar essa posição com o monismo categórico, o que faremos a seguir.

⁴⁷ No caso dos *antídotos*, podemos citar uma grande variedade de exemplos. Bird (2004, p. 262) menciona a disposição ligada à “ingestão de um determinado veneno” (estímulo) que tenha a capacidade de “matar um ser humano” (manifestação/efeito). Caso um indivíduo – após ingerir o veneno – tenha acesso a um contraveneno (antídoto), a manifestação esperada não ocorrerá. Por outro lado, exemplos de *finks* são menos triviais. Bird (2007a, p. 25-26) cita um caso pouco verossímil, formulado originalmente por Lewis: seja um vaso *V* dotado da disposição denominada “fragilidade”. Logo, caso uma força de certa magnitude seja aplicada ao vaso, ele quebrará. No entanto, Lewis imagina um vaso que tenha passado por um encantamento mágico, de tal modo que, ao ser atingido pela força, *V* imediatamente reorganiza suas moléculas de modo a não quebrar. Em última análise, o encantamento faz com que *V* perca a disposição “fragilidade” após a ocorrência do estímulo *T* e, conseqüentemente, não manifeste o efeito ligado a ela.

⁴⁸ Bird (2007a, p. 62; 78) argumenta que, no nível das propriedades fundamentais, não há *finks* nem *antídotos*. No entanto, essa argumentação depende de demonstrarmos que não há lapso temporal entre a estímulo e manifestação de uma disposição no nível fundamental. Tendo em vista que essa argumentação foge ao escopo do presente trabalho, não a discutirei aqui.

4.2 DISPOSICIONALISMO VS. CATEGORIALISMO

O monismo categórico (MC) está comprometido com a negação da hipótese de que as propriedades possuam essências disposicionais. Logo, enquanto o disposicionalista sustenta que a determinação da identidade dos objetos (que instanciam certas propriedades) depende do modo como eles potencialmente se comportam, o defensor do MC afirma que essa determinação depende apenas da própria constituição dos objetos. Ellis (1999, p. 19-20) caracteriza o categorialismo como uma nova forma de *mecanicismo*, referindo-se à visão compartilhada por alguns autores dos séculos XVII e XVIII. Para o mecanicista, os objetos da natureza são “essencialmente passivos” (ELLIS, 2002, p. 2), isto é, desprovidos de qualquer força de ação. Ainda segundo Ellis, esse modo de conceber a natureza deu origem ao que denomina “teorias do comando divino” acerca das leis naturais: “Tradicionalmente, as leis da natureza foram consideradas ou como imposições à natureza, por meio do comando de Deus (Descartes, Newton), ou apenas como fatos brutos acerca do mundo sem explicações mais profundas (Hume e seguidores).” (ELLIS, 2002, p. 35). Acerca do primeiro caso, se os objetos possuem apenas qualidades primárias (na acepção lockeana), as regularidades observadas na natureza seriam explicadas pelo fato de que um ser divino teria imposto às coisas que se comportassem de modo regular. Nesse sentido, basta recordar a concepção cartesiana – da qual tratamos no primeiro capítulo – segundo a qual as leis naturais seriam necessárias em virtude da imutabilidade da vontade divina. Nessa perspectiva, Deus não poderia ter criado determinada ordem no mundo para, posteriormente, modificá-la. No caso dos seguidores do ceticismo de Hume, mesmo que o universo, eventualmente, tenha sido concebido segundo certa ordenação divina, esta não pode ser conhecida, daí a sua visão das leis como meras regularidades (ver Capítulo 2). Em última análise, a visão mecanicista da natureza impõe que as regularidades no comportamento de certos objetos ou lhe sejam impostas a partir de fora ou sejam inexplicáveis.

De acordo com os defensores do ED, tanto regularistas quanto necessitaristas-DTA subscrevem a uma versão secularizada das “teorias do comando divino” à medida que se comprometem com o categorialismo. Tanto a filosofia de Armstrong como a de Lewis exemplificam o que Ellis denomina o “novo mecanicismo”, já que: (i) o mundo é composto ou por sequências de eventos isolados (Lewis) ou por objetos e suas propriedades categóricas, sendo que estas possuem estatuto similar às qualidades primárias (Armstrong), bem como (ii) o comportamento regular dos objetos ou é codificado em meras uniformidades fatuais (Lewis) ou é derivado da existência de relações entre universais

externos aos objetos (Armstrong). O ponto que quero enfatizar é o de que, em ambos os casos, o fundamento das leis da natureza é *independente da identidade das propriedades* envolvidas em tais leis. Naturalmente, os disposicionalistas consideram esse fato como uma desvantagem para Lewis e Armstrong. Com efeito, Ellis argumenta que a visão “passivista” da natureza – oriunda do categorialismo – figura como raiz das dificuldades conceituais enfrentadas por seus oponentes, uma vez que esse modo de conceber a natureza implica que a impossibilidade de que as leis sejam metafisicamente necessárias (cf. ELLIS, 2002, p. 37). Nesse sentido, Ghins afirma:

Podemos discernir nessa concepção passiva da natureza [categorialismo] uma herança da filosofia cartesiana e, de modo mais geral, mecanicista, segundo a qual a natureza é *governada* por leis eventualmente decretadas por um Deus legislador. [...] Mas, visto que as propriedades categóricas são desprovidas de qualquer poder, é preciso que o comportamento das entidades naturais seja de duas, uma: ou bem um dado meramente factual e codificado em regularidades, conforme pensam os empiristas, ou bem o resultado de uma necessidade externa às propriedades das entidades, conforme pensam os necessitaristas contingencialistas. (GHINS, 2013, p. 82)

No decorrer do capítulo, veremos que a alternativa oferecida pelo ED reside em dotar a natureza de poderes internos, estabelecendo o fundamento das leis em disposições reais que capacitam os objetos a agirem de determinado modo. Assim, o ED sustenta que o fundamento metafísico das leis reside nas próprias essências dos objetos, em vez de ser o resultado de alguma instância externa (seja esta identificada a relações ou uniformidades).

Além de recusar a realidade independente das disposições, aderir ao MC implica tomar a identidade das propriedades como *primitiva*, isto é, como um fato bruto sem relação de dependência com fatores modais. Bird e outros disposicionalistas denominam tal tese como *quiditismo*, segundo o qual “a identidade e unicidade das propriedades é um fato bruto, não fundado em diferenças qualitativas.” (BIRD, 2007a, p. 3). A questão surge a partir da pergunta pela identidade das propriedades através dos mundos possíveis: se o categorialista admite que as leis podem mudar através dos mundos, por que as propriedades categóricas não mudariam também? Em outros termos, se o categorialista deseja afirmar que a identidade das propriedades categóricas é fixa em todos os mundos possíveis, então essa identidade não pode depender nem das leis nem de outras características modais, visto que estas não são fixas através dos mundos. Logo, para que o MC não se torne contraditório, a única coisa capaz de definir a identidade das propriedades – mesmo em mundos nos quais as leis sejam diferentes – é uma certa essência interna das propriedades, i.e. sua *quididade* (cf. MUMFORD, 2004, p. 151). É

nesse sentido que Black define o *quiditismo* como a “aceitação da identidade primitiva entre qualidades fundamentais através dos mundos possíveis.” (BLACK, 2000, p. 92).

Considerando que a ontologia categorialista postula apenas as propriedades categóricas, com suas *quididades*, como fundamentais, de que modo o MC explica a natureza das disposições? Basicamente, a perspectiva permite falar em propriedades disposicionais *derivadas* de certa base categórica, isto é, propriedades cujo caráter disposicional seja contingente. Entretanto, somente a base categórica não parece suficiente para explicar o caráter modal de uma disposição, mesmo em termos derivativos. É preciso também recorrer às leis da natureza, também concebidas pelo categorialista como contingentes. Logo, segundo o MC, o caráter modal de uma propriedade *sobrevém* da base categórica (tomada como primitiva) e das leis da natureza. Tal consequência é conhecida como a *tese da superveniência humeana* (*humean supervenience*):

A tese segundo a qual todas propriedades modais dos objetos devem depender de quais são suas propriedades categóricas, bem como de quais são as leis da natureza, é muitas vezes chamada a *tese da superveniência humeana*. [...] A existência e a natureza dessas propriedades devem ser completamente determinadas, uma vez que as propriedades categóricas dos objetos e as leis da natureza estejam fixadas. (ELLIS, 1999, p. 25)

Suponhamos que o enunciado *P* (“Todos os metais dilatam quando aquecidos”, por exemplo) descreva uma lei da natureza ou decorra de um conjunto de leis da natureza. Seja *x* uma amostra de cobre submetida a aquecimento. Logo, segundo a tese da superveniência, a expectativa de que *x* sofra dilatação é explicada por dois fatores: (i) pelas propriedades categóricas de *x*, e (ii) pelo fato de *P* descrever uma lei da natureza, seja ela compreendida como uma regularidade (Lewis) ou uma relação entre universais (Armstrong). Desse modo, a superveniência implica afirmar que a disposição do metal *x* para sofrer dilatação depende das leis da natureza e do modo como elas se aplicam às circunstâncias em questão (cf. ELLIS, 2002, p. 3). Se as leis da natureza fossem diferentes (em outro mundo possível, por exemplo), as disposições do objeto *x* também o seriam. Os poderes causais de um objeto, portanto, sobrevivem das leis da natureza.

Contudo, esse argumento enfrenta alguns problemas quando confrontadas às interpretações regularistas e DTA das leis, que as esvaziam de força modal suficiente para fundamentar a permanência de poderes causais em todos os mundos possíveis. Para contornar essa dificuldade, o MC admite que tanto leis quanto disposições são contingentes. Em outros termos, num mundo possível em que (i) metais existam e que (ii) o enunciado *P* não descreva uma lei da natureza, é possível que os metais não sofram

dilatação quando aquecidos. Logo, afirmar que o MC concebe as disposições como contingentes significa conceder que, em mundos possíveis diferentes, o *mesmo objeto* possa existir com propriedades disposicionais diferentes. Certamente, essa consequência não é, em si mesma, contraditória.⁴⁹ No entanto, tentarei argumentar que ela traz alguns inconvenientes, que podem ser evitados pela metafísica disposicionalista.

Portanto, dois compromissos fundamentais do Monismo Categórico são o *quiditismo* – “a identidade de propriedades categóricas é um fato primitivo” – e a *superveniência* – “as propriedades modais dos objetos são redutíveis às propriedades categóricas e às leis da natureza”. Uma vez que estas afirmações estão interligadas, as objeções do essencialismo disposicional ao MC dirigem-se a ambas, conjuntamente.

Primeiramente, Bird (2005, p. 451-454) afirma que o *quiditismo* tem a consequência indesejada de tornar impossível o conhecimento das propriedades fundamentais da natureza. Visto que o MC toma a identidade das propriedades categóricas como primitivas, não há relação de dependência entre elas e as disposições dos objetos. Logo, Bird considera possível que, nessa perspectiva, haja um mundo possível no qual duas propriedades F e G possuam as mesmas disposições $\{D_1, D_2, \dots, D_n\}$ mas sejam intrinsecamente diferentes, isto é, $F \neq G$. Nesse mundo possível, os objetos que instanciam F e G participariam exatamente dos mesmos processos causais, reagindo do mesmo modo (visto que ambas as propriedades possuem as mesmas disposições). Em última instância, Bird conclui que seria impossível distinguir entre F e G . Com efeito, o autor sustenta sua conclusão por meio de um exemplo: seja $F = \text{massa}_A$ e $G = \text{massa}_B$; seja uma força K que, ao ser aplicada a um objeto, produza a aceleração a . De acordo com a análise de Bird, haveria duas possíveis explicações para esse evento, isto é, o objeto instancia ou a propriedade massa_A ou a propriedade massa_B . Visto que ambas possuem a mesma magnitude (K/a), seria impossível decidir entre ambas as explicações. Essa seria, na visão do autor, uma razão suficiente para rejeitar a hipótese de *quiditismo*: “Não queremos que nossa metafísica das propriedades nos condene à necessária ignorância sobre elas. Portanto, devemos rejeitar o *quiditismo*.” (BIRD, 2005, p. 454). Dado que o *quiditismo* é uma consequência do categorialismo, rejeitar o primeiro implica rejeitar o segundo.

Uma segunda crítica ao MC tem como ponto de partida a afirmação de que o discurso sobre modalidades é parte fundamental da ciência. Segundo Ellis, as ciências (especialmente a física e a química) fornecem evidências suficientes para crermos que as propriedades mais básicas da natureza são disposicionais (cf. ELLIS, 1999, p. 25-26).

⁴⁹ De fato, alguns filósofos sustentam que a contingência das disposições e das leis seja uma vantagem metafísica. A esse respeito, ver Schaffer (2005).

Assim, se aceitarmos o ponto de vista realista segundo o qual um dos objetivos da ciência é desvendar as propriedades fundamentais da natureza, então o ED passa a ser a proposta metafísica em maior conformidade com essa tarefa. Tomando o caso da química como referência, Ellis argumenta que parte da tarefa científica de investigar os compostos químicos – tais como a água (H_2O) ou o cloreto de sódio ($NaCl$) – consiste precisamente em determinar o comportamento de tais compostos em determinadas reações químicas. Nessa perspectiva, a identidade dos compostos é determinada pela sua estrutura, que determina o modo característico como tal composto participa de certas reações. Por exemplo, na eletrólise da água, sempre ocorre a liberação de hidrogênio e oxigênio na mesma proporção, a saber, dois átomos de hidrogênio para um de oxigênio. Na visão disposicionalista, essa proporção caracteriza uma *disposição essencial* da molécula de água. Portanto, o disposicionalista acusa o Monismo Categórico de não ser capaz de capturar essa ligação essencial entre a natureza de um objeto físico e as suas disposições internas, visto que o MC toma tal ligação como contingente. Com efeito, a tese do *quiditismo* implica que tudo o que pode ser dito sobre a natureza de uma propriedade é o fato dela ser idêntica a si mesma e distinta das outras, o que não corresponde aos objetivos da investigação científica, ao menos como a caracteriza o disposicionalista (cf. BIRD, 2007a, p. 55).

Os defensores do ED sustentam que as propriedades fundamentais da natureza (algumas, ao menos) são disposicionais. Além disso, afirmam que as ciências reforçam esse ponto de vista. Por essa razão, tal raciocínio é chamado o *argumento da ciência* em favor do ED, tal como explicita Ellis: “Todos as coisas mais fundamentais que conhecemos possuem poderes causais ou outras propriedades disposicionais, e, até onde sabemos, elas possuem apenas tais propriedades.” (ELLIS, 2002, p. 74) Dito de outro modo, seria impossível caracterizar as propriedades mais básicas da natureza sem fazer referência direta às possíveis interações causais dos objetos que as instanciam. Alexander Bird, defensor do monismo disposicional – versão mais radical do ED – sugere, inclusive, que a teoria da Relatividade Geral corrobora o ponto de vista disposicionalista. Para o autor, embora o pensamento clássico privilegie a visão do espaço e do tempo como passivos (isto é, como pano de fundo para os acontecimentos físicos, sem qualquer princípio de atividade), a teoria da Relatividade Geral endossaria a alternativa de que espaço, tempo e demais propriedades possam ser caracterizados em termos de suas propriedades dinâmicas, identificadas com as disposições para afetar o comportamento de objetos que ocupem determinado ponto ou estado. Em outros termos, propriedades como *massa* ou *carga elétrica* seriam perfeitamente caracterizadas de modo disposicional, isto é, em termos

das potenciais alterações no espaço-tempo causadas pela sua instanciação em determinado objeto. Nas palavras de Bird: “A massa de cada objeto é a sua disposição para mudar a curvatura do espaço-tempo, isto é, mudar as propriedades dinâmicas de cada ponto do espaço-tempo.” (BIRD, 2005, p. 459) A partir desse exemplo, Bird conclui que todas as propriedades relevantes do ponto de vista explanatório podem ser caracterizadas em termos disposicionais.⁵⁰

Categorialistas e disposicionalistas divergem, pois, sobre o estatuto das propriedades disposicionais. Com efeito, Ellis afirma: “Para um essencialista, tais propriedades podem ser fundamentais, e ontologicamente independentes de qualquer outra propriedade.” (ELLIS, 2002, p. 48). Ao contrário, o categorialista – ancorado na tese da superveniência – recusa a independência ontológica das disposições. Na seção seguinte, pretendemos explorar as consequências dessa divergência para a análise do tipo de *necessidade* envolvido nas leis da natureza.

4.3 LEIS METAFISICAMENTE NECESSÁRIAS

Segundo os disposicionalistas, a principal vantagem de fundar as leis da natureza nas essências dos objetos é a obtenção de uma explicação para o caráter metafisicamente necessário das leis. Nesse sentido, Ellis (2002, p. 15-18) distingue entre três tipos de necessidade: (i) formal/lógica, (ii) linguística/analítica e (iii) metafísica. Uma proposição necessária – em qualquer um desses sentidos – pode ser classificada como *estritamente* necessária, isto é, verdadeira em todos os mundos possíveis. Assim, trata-se de diferentes modos de responder à pergunta “A sentença *P* é necessária *em virtude* de quê?” Em última análise, a diferença entre os três tipos de necessidade consiste na sua fundamentação. De início, (i) a necessidade formal ou lógica fundamenta-se em relações sintáticas. Sentenças tais como “*A* ou não-*A*” são verdadeiras em virtude dos significados dos conectivos lógicos e de sua estrutura sintática, independentemente do significado do símbolo proposicional *A*. Por sua vez, (ii) a necessidade linguística ou analítica verifica-se em virtude do significado dos termos envolvidos na proposição. É o caso do enunciado “Todo homem não casado é solteiro”, trivialmente verdadeiro em mundos onde existam homens e vacuamente verdadeiro em mundos onde estes não existam. Finalmente, (iii) a necessidade metafísica

⁵⁰ É importante ressaltar que, ao mencionar tais exemplos, Bird e Ellis não pretendem se comprometer com a afirmação de *quais são*, efetivamente, as propriedades básicas da natureza. Tal determinação compete às ciências, não à filosofia. Independentemente de quais sejam as propriedades fundamentais, os disposicionalistas afirmam que a identidade destas só é discernível por meio da referência aos “papéis causais” desempenhados por elas.

é definida por Ellis como aquela fundamentada nas *essências* das entidades físicas. Tais essências são *reais*, visto que correspondem a fatos independentes das nossas classificações ou convenções linguísticas. Portanto, a proposição “A água é H₂O” é metafisicamente necessária porque a estrutura molecular H₂O faz parte do conjunto de propriedades que faz com que a água seja, de fato, água. O mesmo vale para o exemplo já mencionado “O elétron possui carga negativa”, visto por Ellis como uma proposição que exprime a essência real de um tipo natural:

Mas a essência real de um objeto, membro de certo tipo, é independente de nossos conceitos sobre a realidade, bem como da linguagem que usamos para descrevê-la, já que as essências reais dos objetos se referem às suas classificações naturais, e estas devem ser descobertas pela investigação científica. (ELLIS, 2002, p. 16)

Ainda que o fato da água ser composta de hidrogênio e oxigênio só tenha sido descoberto no final do século XVIII, o ponto enfatizado pela perspectiva realista de Ellis é que tal fato não depende da sua descoberta, bem como da linguagem utilizada para expressá-lo. Em outros termos, a molécula de água possui uma constituição efetiva, e tal constituição é independente do que se diga sobre ela. Logo, na perspectiva do essencialismo disposicional, caso a ciência esteja correta em afirmar que a água é H₂O, então a água é *necessariamente* H₂O, visto que essa afirmação diz respeito a características essenciais da água. Enquanto a necessidade lógica e a necessidade analítica são estabelecidas *a priori*, a necessidade metafísica defendida pelo essencialista é *a posteriori*.

Certamente, a ideia de que os objetos possuem propriedades essenciais recebeu contribuições importantes dos argumentos formulados por Kripke (1980).⁵¹ Contra os filósofos que defendem que o caráter modal de uma proposição envolvendo propriedades e objetos depende do modo como os objetos são descritos, Kripke avançou o conceito de *designador rígido*. Basicamente, um designador é rígido se, e somente se, designa o mesmo objeto – ou a mesma espécie natural (*natural kind*) – em todos os mundos possíveis em que o objeto ou a espécie existe (cf. KRIPKE, 1980, p. 48). Naturalmente, a referência de termos como “água” pode ser fixada com base em suas características sensíveis (cor, gosto, cheiro) e, portanto, contingentes. No entanto, uma vez que a referência é fixada, o termo passa a designar *necessariamente* a mesma classe de objetos. Assim, as

⁵¹ De fato, o conjunto de palestras compilado em *Naming and Necessity* é tido por muitos filósofos como responsável por reabilitar as perspectivas essencialistas em filosofia da linguagem e em filosofia da ciência. Outrora visto como uma metafísica ultrapassada, o essencialismo pós-kripkeano voltou a ser visto como um programa filosófico promissor. Para uma avaliação mais completa nesse sentido, ver Leclerc (2007).

proposições “A água é H₂O” e “O elétron possui carga negativa” expressam o que Kripke chama de *identidades teóricas*: “identidades teóricas [...] são geralmente identidades envolvendo dois designadores rígidos e, portanto, são exemplos de necessidades *a posteriori*.” (KRIPKE, 1980, p. 140).” Com efeito, Kripke considera esses casos como exemplos de necessidade *de re* (i.e. em virtude do objeto), em contrapartida à necessidade *de dicto* (i.e. em virtude do que é dito sobre o objeto). Por sua vez, os defensores do ED se apropriam dessa noção para explicar o caráter *a posteriori* da necessidade metafísica que o disposicionalista atribui não somente às identidades teóricas, mas também às leis da natureza.

Vimos que a necessidade metafísica é fundamentada nas “essências disposicionais das propriedades”, ou, como preferimos, na identidade das propriedades disposicionais, isto é, no fato de que tais propriedades acarretam relações necessárias entre estímulos e manifestações. Se a crítica essencialista ao monismo categórico estiver correta e as propriedades (ao menos as fundamentais) não puderem ser caracterizadas de modo independente de seu caráter disposicional, então as leis da natureza são supervenientes das disposições. Em outros termos, se *P* é uma propriedade disposicional de *x*, as interações causais das quais *x* pode participar são determinadas pelo fato de que *P* implica que, dados os estímulos (causas) e as condições apropriadas, o objeto *x* exibirá necessariamente determinada manifestação (efeito) característica (ver seção 4.1). O comportamento regular do objeto *x* é, portanto, explicado pelas disposições instanciadas por ele. Por conseguinte, as leis da natureza são identificadas como a relação necessária entre os estímulos e as manifestações relativas às disposições intrínsecas dos objetos.

De acordo com Bird (2007a), uma vez que aceitamos a tese central do essencialismo disposicional, isto é, a existência de propriedades disposicionais irreduzíveis, as leis da natureza são explicadas de modo automático. Afinal, o ED alega que a metafísica das disposições fornece os elementos necessários para explicar a verdade de enunciados nomológicos, isto é, as leis da natureza *são supervenientes* das disposições. Nas palavras de Bird: “[...] leis podem ser concebidas como uma relação entre propriedades, sendo que a natureza de uma potência fornece o que queremos para [caracterizar] uma lei, visto que sua essência é uma relação disposicional entre um estímulo e uma manifestação.” (BIRD, 2007a, p. 64). Consideremos a definição (2), conforme a qual a instanciação de uma disposição em certo objeto (*Dx*) é caracterizada em termos da relação necessária entre a ocorrência de certo estímulo nas condições apropriadas (*Tx* e *Ax*), por um lado, e a ocorrência da manifestação de certo efeito (*Mx*), por outro. Desse modo, a afirmação de Bird equivale precisamente a caracterizar as leis da natureza como a relação necessária

entre *T* e *M*. Se certas propriedades são essenciais aos objetos, como defende o ED, isso implica que as relações entre estímulos e manifestações (também propriedades universais) serão necessárias, conferindo necessidade metafísica às leis da natureza (cf. BIRD, 2007a, p. 43).

De início, a concepção das leis como metafisicamente necessárias gera algumas inquietações. Com efeito, a primeira delas é o choque com a intuição partilhada por muitos filósofos de que as leis da natureza são, de fato, contingentes.⁵² Como vimos, o próprio Armstrong – para quem as leis são relações de necessitação entre universais – admite que tais relações poderiam ser diferentes em outros mundos possíveis (cf. ARMSTRONG, 1983, p. 172). Segundo Ellis, a origem da crença na contingência das leis reside numa interpretação dos argumentos de Hume sobre a relação de causa e efeito. Analisando os raciocínios sobre questões de fato, o autor do *Tratado da Natureza Humana* argumenta em favor do hábito como fundamento de nossas inferências sobre causa e efeito. Enquanto as relações de ideias são regidas pelo princípio de não-contradição, questões de fato demandam recurso à observação a fim de serem verificadas. Desse modo, generalizações empíricas como “Todo *F* é *G*” – mais precisamente, $(x)(Fx \rightarrow Gx)$ – sempre seriam provisórias, admitindo a possibilidade de que haja um particular *a* tal que *Fa* e $\sim Ga$. Logo, a generalização em questão não poderia ser considerada metafisicamente necessária (aliás, a própria ideia de necessidade metafísica é inaceitável nessa perspectiva), visto que Hume e seus seguidores consideram não haver um princípio lógico para afastar a possibilidade real de que a generalização seja falseada, neste ou em outros mundos possíveis. Tal argumento figura na base da teoria regularista das leis da natureza. Portanto, se o ED busca sustentar a necessidade metafísica das leis, é preciso explicar o fato de que, se a proposição “Todo *F* é *G*” expressa uma lei, então é *impossível* que haja um particular *a* tal que *Fa* e $\sim Ga$.

A estratégia de Ellis para lidar com essa questão é analisar o conceito de *possibilidade metafísica/real*. De acordo com o ponto de vista essencialista, o fato de sermos capazes de imaginar determinados estados de coisas não é suficiente para considerá-los realmente possíveis. Assim, o autor afirma que os argumentos de Hume se fundamentam na possibilidade *epistêmica* (isto é, a possibilidade de algo ser imaginado e conhecido por todos). No entanto, considerações meramente epistêmicas não têm implicações sobre a possibilidade *real* (aquilo que pode, efetivamente, ser o caso), de modo que as conclusões humeanas tomam equivocadamente as duas categorias de

⁵² Por exemplo, os já citados Lewis (1973) e Armstrong (1983, cap. 11), bem como Psillos (2002).

possibilidade como idênticas.⁵³ Do ponto de vista do ED, se a capacidade de sofrer dilatação quando aquecido for uma disposição essencial aos metais, então mesmo que seja possível imaginar um mundo possível no qual metais não sofram dilatação térmica, tal imaginação não denota uma possibilidade efetiva do ponto de vista metafísico. Por conseguinte, o disposicionalismo implica uma análise mais restritiva da ideia de possibilidade metafísica. Uma vez que a identidade dos objetos depende de suas disposições intrínsecas, os estados de coisas admitidos como possíveis serão restritos àqueles que correspondem às naturezas essenciais dos objetos. Logo, a imaginação não é parâmetro adequado para determinar o que é genuinamente possível. Ellis expressa essa conclusão nos seguintes termos:

Se a identidade de um objeto depende daquilo de que ele é feito, ou do modo como ele se constitui, então sua identidade deve depender, em última análise, dos poderes causais, das capacidades e das propensões dos seus constituintes. Isto é, o objeto não seria o que ele é caso seus constituintes não tivessem tais poderes causais. Portanto, as possibilidades de comportamento de tal objeto devem ser restritas pela sua natureza, e não determinadas pelos poderes de nossa imaginação. (ELLIS, 2002, p. 112-113)

Logo, a metafísica disposicionalista caracteriza as leis como *supervenientes* das disposições, em razão de que as regularidades observadas estão fundadas em disposições essenciais. Trata-se da relação inversa àquela expressa pelos defensores do monismo categórico, para quem as disposições é que são *supervenientes* das leis. Consequentemente, o ED fornece uma explicação das leis em termos das características dos objetos, isto é, a direção da explicação é ascendente (*bottom-up*). Já a teoria DTA – comprometida com o categorialismo – fornece uma explicação descendente (*top-down*), isto é, das leis como relações de segunda-ordem para os objetos.

Uma vez que as leis da natureza sobrevivem das naturezas essenciais dos objetos, e estas incluem suas disposições, então a necessidade envolvida nas leis é a chamada necessidade *de re* – no sentido kripkeano apresentado anteriormente. Logo, as leis são necessárias em virtude da natureza disposicionais das entidades, e não em virtude do que seja dito sobre elas (necessidade *de dicto*). O ponto defendido por Ellis pode ser ilustrado

⁵³ Muitos filósofos consideram que a seguinte passagem (a *máxima humeana*) resume o ceticismo de Hume acerca das conexões necessárias na natureza: “Nenhum objeto implica a existência de outro se consideramos esses objetos em si mesmos, sem olhar para além das ideias que deles formamos. Uma tal inferência equivaleria a um conhecimento, e implicaria a absoluta contradição e impossibilidade de se conceber algo diferente.” (*Tratado*, Livro I, Parte III, §6). Sem aprofundar as discussões exegéticas acerca de Hume, busco apenas enfatizar que, na passagem citada, a possibilidade epistêmica é utilizada como critério para a possibilidade real, manobra criticada pelos essencialistas. Para uma discussão e crítica da máxima humeana e de seus usos em metafísica contemporânea, ver Wilson (2010).

por meio de um exemplo: seja a estrutura molecular H_2O uma propriedade essencial da molécula de água. De acordo com o ED, essa estrutura traz consigo poderes causais, isto é, disposições para exibir determinados comportamentos com necessidade. Seja, portanto, a disposição D (essencial à molécula de água) caracterizada como a capacidade da água de dissolver o cloreto de sódio ($NaCl$). Para o disposicionalista, a dissolução do cloreto de sódio em água (chamemos esse evento de M) é uma lei metafisicamente necessária (L). Não é possível sustentar simultaneamente o disposicionalismo e a visão contingente das leis da natureza. Dito de outro modo, a existência de “moléculas de água” seria *impossível* num mundo no qual a água não dissolva o sal (de cozinha), uma vez que se os poderes causais de um objeto são diferentes, as leis também o serão. Se, num mundo possível, um objeto não possuísse o poder causal de dissolver o sal (hipoteticamente, se a lei segundo a qual a água dissolve o sal fosse falsa), tal objeto não poderia ser identificado à “água” (cf. CHAKRAVARTTY, 2003, p. 403). Para o disposicionalismo, um mundo em que a água não dissolva o sal é, em última análise, um mundo impossível. Em mundos genuinamente possíveis, ou a água existe (sendo capaz de dissolver o sal) ou não existe.⁵⁴

4.4 OBJEÇÕES AO ESSENCIALISMO DISPOSICIONAL

Para o ED, as propriedades fundamentais da natureza são disposicionais. Assim, nas condições apropriadas, os objetos que instanciam determinadas disposições manifestarão o efeito correspondente *necessariamente*. As leis da natureza são, portanto, metafisicamente necessárias, uma vez que são fundadas nas essências disposicionais dos objetos. Nesta seção, discutirei algumas objeções à concepção disposicionalista das leis, apresentada nas seções anteriores.

Em primeiro lugar, tratarei do *dilema central* proposto por Stephen Mumford (2004). Tal argumento visa a demonstrar – por meio de uma disjunção – a implausibilidade de qualquer tentativa de postular as leis como categorias ontológicas reais, tanto no necessitarismo de Armstrong quanto no essencialismo de Ellis. No que tange este último,

⁵⁴ Ao longo desta seção, apresentei a tese da necessidade metafísica das leis como uma consequência da metafísica disposicionalista e tentei argumentar em favor de suas vantagens. Em contrapartida, Bird (2001) tenta demonstrar que a necessidade metafísica das leis pode ser sustentada por vias alternativas, sem recorrer aos pressupostos do ED. O argumento avançado por ele é o de que a existência de certos compostos (como a água e o sal) dependem de certas leis (qual seja, a lei de Coulomb). Por outro lado, a lei da dissolução em água também depende da lei de Coulomb, pois a dissolução é um fenômeno eletrostático. Logo, Bird argumenta que um mundo no qual (i) água e sal existam e (ii) o sal não dissolva a água é contraditório, pois (i) implica que a lei de Coulomb seja verdadeira e (ii) implica que a mesma lei seja falsa. Em seguida, Bird tenta generalizar analiticamente seu resultando, provando que todas as leis da natureza são necessárias. Para uma objeção a esse argumento, ver Psillos (2002).

Mumford sustenta que seria contraditório imaginar, ao mesmo tempo, que as leis sejam *internas* aos fenômenos e, mesmo assim, os determinem – ou os *governem*, na terminologia do autor. Em segundo lugar, abordaremos a objeção de Armstrong (2002) contra o fato de que as disposições sejam propriedades irreduzíveis. O argumento do autor também se dá por meio de um dilema: se aceitamos que há propriedades disposicionais irreduzíveis, então ou (i) só existem propriedades disposicionais ou (ii) existem tanto propriedades categóricas quanto disposicionais. Para o autor, admitir a tese (i) leva a um regresso infinito, ao passo que sustentar a tese (ii) torna inviável a afirmação de que as leis sejam metafisicamente necessárias. Por fim, a terceira objeção ao disposicionalismo coloca em dúvida a relevância e o poder explicativo do discurso sobre disposições. De acordo com Mackie (1977) e Psillos (2006), a afirmação de que dado processo causal tenha ocorrido devido à instanciação de certa disposição *D* não explica a força modal envolvida no evento em questão, apenas recapitula o processo em outras palavras. Trata-se daquilo que Mackie denominou “dupla visão metafísica” (MACKIE, 1977, p. 366).

As objeções esboçadas acima dirigem-se, respectivamente, a quatro noções ou teses fundamentais da concepção disposicionalista das leis da natureza, quais sejam: (i) a noção de que as leis sobrevivem das *essências* (dilema central); (ii) a alegação de que as leis são metafisicamente necessárias (dilema de Armstrong); (iii) a tese de que há disposições *irreduzíveis* (ameaça de regresso), e (iv) a afirmação de que leis e explicações disposicionais são *relevantes* do ponto de vista metafísico e científico (dupla visão). Desse modo, caso as objeções estejam corretas, colocam grandes dificuldades para o ED.

4.4.1 O que as leis governam?

A objeção de Mumford à visão das leis derivada do ED faz parte do seu argumento geral contra o realismo nomológico.⁵⁵ Analisaremos as bases gerais do argumento e, em seguida, a crítica específica ao ED. Na obra *Laws in Nature*, Mumford defende a posição denominada *realismo isento a leis* (*realist lawlessness*), segundo a qual a inexistência de leis não implica a inexistência de conexões necessárias na natureza. Nesse sentido, o autor alega que muitos filósofos incorrem numa confusão entre realismo modal e realismo nomológico. Para estes pensadores, um mundo desprovido de leis da natureza (negação do realismo nomológico) equivale a um mundo desprovido de conexões necessárias entre

⁵⁵ Para uma discussão mais ampla sobre a crítica de Mumford ao realismo nomológico, ver o artigo de Borge (2015). Algumas das críticas de Borge à insuficiência do dilema central se aproximam da linha argumentativa seguida por mim neste artigo, ainda que as conclusões por nós alcançadas sejam divergentes em alguns sentidos.

os objetos (negação do realismo modal). De fato, vimos que o anti-realismo de van Fraassen nega tanto o realismo modal quanto o nomológico, ao passo que o realismo de Ellis e Bird assume ambos. Mumford, contudo, propõe uma terceira via. O autor sustenta o realismo acerca das modalidades e critica o realismo sobre as leis. Na sua perspectiva, uma ontologia de poderes causais suplanta a necessidade de postular leis, salvaguardando o fundamento metafísico das conexões necessárias na natureza. Em outros termos, se admitimos a existência de disposições na natureza, a postulação das leis torna-se redundante e até mesmo prejudicial, uma vez que as leis não são mais do que uma metáfora equivocada e fonte de mal-entendidos metafísicos: “O conceito de lei da natureza, além de possuir outras falhas, é obscuro e vago. Consequentemente, ele permite uma diversidade inútil de fenômenos.” (MUMFORD, 2004, p. 127). Com efeito, as teorias realistas – como as de Armstrong e Ellis – atribuem o nome “lei” a fenômenos radicalmente distintos. Para Mumford, esse fato evidencia a vagueza e a frouxidão do conceito de lei da natureza.

De modo geral, o autor resume sua crítica ao realismo nomológico num único argumento, denominado *dilema central*. Por meio desse dilema, Mumford espera demonstrar a um só golpe a implausibilidade tanto da proposta de Armstrong como da teoria de Ellis. De acordo com Mumford, o realismo nomológico fundamenta-se no argumento de que identificar as leis da natureza com fatos reais acerca do mundo equivale à melhor explicação para as regularidades observadas na natureza. A esse raciocínio, Mumford denomina “argumento nomológico” (AN). Naturalmente, trata-se de uma simplificação dos argumentos efetivamente utilizados pelos defensores das leis, embora não seja difícil encontrar exemplos de realistas que sustentem seus pontos de vista por meio de raciocínios muito próximos ao AN.⁵⁶ Com efeito, tal argumento tem caráter fundamentalmente metafísico, no sentido de que “as leis são tomadas como o fundamento ontológico da regularidade, da necessidade e da previsibilidade.” (MUMFORD, 2004, p. 70). Assim, o dilema central explora a pressuposição realista de que as leis denotam fatos *reais* acerca do mundo. Para Mumford, se as leis são reais, então elas devem possuir algum papel ontologicamente relevante. Em outros termos, se as leis existem, então elas *governam* os objetos ou propriedades que caem sob seu escopo. Logo, a posição realista implica atribuir às leis certo *papel de governança*. Ainda que poucos realistas estejam à vontade com a

⁵⁶ Com efeito, Armstrong argumenta nesse sentido, afirmando que “inferir à melhor explicação é parte do que significa ser racional” (ARMSTRONG, 1983, p. 59). Para Armstrong, não restam dúvidas de que o realismo nomológico é a melhor explicação para os fenômenos do mundo, uma vez que o autor classifica como *excêntrica* a visão de que não haja leis da natureza.

ideia de que as leis “governam” fenômenos, Mumford justifica o uso desse termo como uma metáfora que deve ser compreendida em sentido lato:

Portanto, deve haver algum sentido, que o realista deveria explicar, no qual a história do mundo, ou a conexão entre as propriedades, tenha sido determinada pelas leis (e não vice-versa). Afinal, para que algo exista realmente, como o realista nomológico alega ser o caso das leis, este algo deve fazer alguma coisa; deve fazer alguma diferença. Seja lá o que as leis façam, é a isso que chamo o seu papel de governança. (MUMFORD, 2004, p. 146).

Sejam as leis identificadas pelo RN como relações, propriedades essenciais ou outra categoria ontológica, o desafio proposto por Mumford é o de explicitar o modo como essas categorias podem *determinar* ou *governar* o rumo dos acontecimentos.⁵⁷ O autor (2004, p. 158-159) apresenta o dilema central nos seguintes termos: ou as leis [1] possuem algum papel de governança ou [2] não. Assumir [1] equivale a subscrever o realismo nomológico, ao passo que [2] equivale à recusa das leis. Considerando a hipótese de que [1] seja o caso, restam duas alternativas: ou [A] as leis são *externas* aos objetos/eventos governados por elas, ou [B] as leis são *internas* a esses objetos/eventos. Assim, Mumford afirma que a hipótese [A] implica uma concepção das leis como a de Armstrong, visto que as leis são definidas como relações entre universais e, nesse sentido, são exteriores aos objetos. A maior dificuldade dessa concepção é a implicação de *quiditismo*, já discutida anteriormente: se as leis são independentes das propriedades, estas podem variar independentemente daquelas; logo, num dado mundo possível, “podemos ter leis diferentes das atuais governando as mesmas propriedades (ou as leis atuais governando um conjunto diferente de propriedades).” (MUMFORD, 2004, p. 150). Segundo Mumford, tal objeção é suficiente para justificar a rejeição de [A].

Passemos, então, à consideração da hipótese [B], ponto no qual Mumford desenvolve sua crítica ao essencialismo disposicional. Nessa parte do dilema, as leis são internas aos objetos e propriedades governados por elas. Tal concepção aparece claramente em Ellis, quando este afirma: “Sua tese básica [do essencialismo disposicional] é que as leis da natureza são imanentes aos objetos existentes na natureza, e não impostas sobre eles a partir de fora.” (ELLIS, 2002, p. 1). De acordo com Mumford, essa compreensão das leis precisa lidar com duas questões centrais: primeiro, como as leis podem ser internalizadas nos eventos que descrevem? Segundo, como as leis podem

⁵⁷ O requisito de governança se assemelha, portanto, ao problema da inferência formulado por van Fraassen (ver capítulo 1). Em ambos os casos, trata-se de desafiar o realista a fornecer uma explicação para a relação entre as leis *gerais* e suas instâncias *particulares*. A diferença entre os autores reside no fato de que van Fraassen adota uma estratégia epistemológica em sua crítica ao RN, enquanto Mumford explora um ponto de vista metafísico.

governar tais eventos? No que tange a primeira pergunta, vimos anteriormente que a resposta do ED envolve a noção de *essência*: as leis são intrínsecas aos objetos precisamente porque são fundamentadas nas essências disposicionais de certos tipos naturais (cf. ELLIS, 2002, p. 59). Logo, o comportamento regular exibido pelos objetos se deve às suas disposições essenciais. No entanto, Mumford considera que essa caracterização torna incompreensível a forma como as leis poderiam exercer o papel de governança necessário à visão realista: “É possível mostrar como as leis poderiam ser incorporadas a propriedades ou eventos, mas isso torna muito difícil sustentar que elas governem essas propriedades ou eventos aos quais foram incorporadas.” (MUMFORD, 2004, p. 153). Do ponto de vista metafísico, Mumford afirma que o ED *reduz* as leis às disposições, isto é, enunciados como “É uma lei da natureza que todos os *F*s são *G*s” dependem ontologicamente das disposições essenciais de *F* e *G*. Portanto, a “história do mundo” – como Mumford denomina – é determinada pelas propriedades disposicionais dos objetos da natureza, e não pelas leis. Portanto, o autor conclui que a ontologia proposta pelo ED torna as leis da natureza desnecessárias. Uma vez que aceitamos o argumento de Ellis contra o mecanicismo e adotamos uma ontologia na qual a fonte de atividade da natureza é remetida às propriedades disposicionais dos particulares, não há lugar para uma teoria das leis (cf. MUMFORD, 2004, p. 120). Disto decorre que, se as disposições “governam” – isto é, se elas determinam o que efetivamente ocorre no mundo – não há papel de governança disponível para as leis exercerem, logo elas não possuem qualquer relevância ontológica. Mumford conclui, portanto, que a posição mais racional é *eliminar* as leis, isto é, assumir a hipótese [2] do dilema central.

Podemos reconstruir o argumento de Mumford contra a concepção de lei derivada do ED do seguinte modo: se o realismo nomológico é verdadeiro, as leis governam; para o ED, as leis são reduzidas às essências disposicionais dos objetos; logo, se as leis dependem ontologicamente das propriedades dos objetos, não é possível que elas os governem (cf. MUMFORD, 2004, p. 156). Duas estratégias são possíveis para responder à objeção de Mumford. Em primeiro lugar, Ellis e Ghins afirmam que as leis da natureza são apenas *proposições*, logo elas não possuem qualquer papel de governança para cumprir. Nessa perspectiva, os autores não interpretam as leis como coisas do mundo, isto é, itens que devam ser postulados pela ontologia disposicionalista.⁵⁸ Uma segunda estratégia,

⁵⁸ Em resposta a Mumford, Ellis escreve que, embora tenha se referido às leis como *governando* os objetos, tal uso foi apenas metafórico. Segundo ele, leis são proposições acerca dos tipos de conexão necessária existente no mundo. Desse modo, “as leis da natureza não estão envolvidas em determinar o que acontece no mundo.” (ELLIS, 2006, p. 438). De modo análogo, Ghins define as leis científicas como proposições expressando regularidades. Assim, leis da natureza são leis científicas cuja “verdade está sustentada por

adotada por Bird (2007a, cap. 9), consiste na análise da noção de *superveniência*. Nesse sentido, o autor considera ser possível que as leis “não governem”, mas sejam supervenientes de algo que “governe”. De acordo com Bird, a alegação de que as leis são *reduzidas* às disposições dos objetos é imprecisa, o melhor seria defini-las como *supervenientes* das disposições. Em outros termos, suponhamos que as leis (*L*) sobrevenham das disposições (*D*). Logo, para que haja qualquer mudança em *L*, é necessário haver mudanças em *D*. No entanto, isso não implica que *L* governe *D*, mas pode ser o caso que *D* determine *L* (cf. BIRD, 2007a, p. 193). De acordo com Bird, tal raciocínio possui um análogo em filosofia da mente: na hipótese de que a mente (*M*) sobrevenha do cérebro (*C*), mudanças em *M* requerem mudanças em *C*, de modo que *C* determina (governa) *M*. Naturalmente, o objetivo dessa analogia não é o de se comprometer com o debate sobre a mente, mas o de demonstrar que a dependência ontológica das leis com relação às disposições (ou da mente com relação ao cérebro) não implica necessariamente que aquelas devam ser reduzidas a estas.

Desse modo, a superveniência torna possível que Bird defenda que as leis sejam reais embora não governem (no sentido empregado por Mumford). Entretanto, o autor sustenta que este fato não torna as leis supérfluas ou elimináveis. Vimos anteriormente que a identidade de uma disposição (ou potência) *D* envolve a relação necessária entre um estímulo *T* e uma manifestação *M*. Em outros termos, a essência de *D* acarreta uma relação entre propriedades (*T* e *M*), isto é, uma lei da natureza (*L*). Seja um objeto *a* de modo que *Da*. Nessas condições, o estado de coisas *Ta* acarreta a ocorrência do evento *Ma*. Assim, podemos dizer que a lei *L* – compreendida como a relação necessária entre *T* e *M* – é interna à propriedade *D*, isto é, a lei sobrevém da essência disposicional desta propriedade. Todavia, Bird afirma que os eventos *Da*, *Ta* e *Ma* não são internos nem à disposição *D* nem à lei *L*, ainda que possamos explicar os eventos como consequências de uma lei que, por sua vez, sobrevém de uma disposição:

Vemos de que modo a lei é interna à propriedade – ela flui da essência dessa propriedade. Essa essência disposicional pode governar e determinar as coisas, como mencionamos, uma vez que ela acarreta que se algo possuir a potência e experimentar o estímulo, então haverá dada manifestação. Porém, esse conjunto de eventos é, por si, externo à potência e à lei. (BIRD, 2007a, p. 196).

uma metafísica da natureza” (GHINS, 2013, p. 66). Isto é, as leis da natureza são proposições que seguem de poderes causais, mas que, por serem proposições, não governam os objetos. Esse modo de conceber as leis faz com que as propostas de Ellis e Ghins (em contrapartida à proposta de Bird) não estejam sujeitas à objeção de Mumford. No entanto, isso não os exime da tarefa de solucionar o problema da inferência, conforme argumentarei adiante.

Portanto, a superveniência defendida por Bird é distinta da superveniência humeana de Lewis. Afinal, na concepção regularista, as leis sobrevivem do conjunto de acontecimentos que forma o mundo. Nesse sentido, o regularismo implica que as leis sejam constituídas pela soma dos eventos particulares envolvidos nas generalizações expressas por elas (cf. BIRD, 2007a, p. 197). Como vimos, o mosaico de que fala Lewis (1986, p. ix) não comporta nada além eventos sucessivos. Em contrapartida, o essencialismo disposicional – ao postular as disposições como irreduzíveis, apoiado na noção de *essência* – torna os eventos que compõem a história do mundo externos às leis. Dito de outro modo, o conteúdo das leis ultrapassa as generalizações, visto que estas são tornadas verdadeiras pelas essências disposicionais dos objetos.

Desse modo, a análise da ideia de superveniência empreendida por Bird dissolve a objeção de Mumford. Com efeito, afirmar que as leis são internas às propriedades (visto que decorrem de suas essências) não impede que essas leis exerçam um papel relevante na determinação dos estados de coisas que podem efetivamente ocorrer. Contudo, Mumford oferece um segundo argumento – independente do dilema central – contra o ED: trata-se do problema do *universal accidental*. Da argumentação de Bird, depreendemos que a distinção entre propriedades essenciais e acidentais é fundamental para a concepção essencialista das leis da natureza. Todavia, Mumford alega que os essencialistas não explicam como é possível distinguir entre propriedades essenciais e propriedades acidentalmente compartilhadas pelos membros de certo tipo natural. O autor coloca a questão nos seguintes termos (cf. MUMFORD, 2004, p. 116-118): suponhamos que os objetos $\{a, b, \dots, z\}$ sejam membros de um tipo natural K . Sejam duas propriedades, P e Q , tais que P seja essencial a K e Q não o seja. Logo, cada um dos objetos $\{a, b, \dots, z\}$ pode instanciar Q ou não. Naturalmente, qualquer essencialista admite que nem todas as propriedades instanciadas por um objeto lhe sejam, necessariamente, essenciais. Assim, Mumford argumenta que um estado de coisas plenamente possível para o caso descrito é aquele no qual todos os objetos $\{a, b, \dots, z\}$ instanciam Q , isto é, a propriedade acidental Q é universalmente compartilhada pelos membros de K (universal accidental). Logo, o autor conclui que, nesse tipo de situação, o essencialista não possui qualquer critério para distinguir qual das propriedades (P e Q) é efetivamente essencial a K . Tal problema mostra, na visão de Mumford, que o ED não justifica adequadamente a postulação da noção de *essência*, embora esta seja fundamental para a concepção de lei postulada pelos essencialistas. Logo, “se a possibilidade do universal accidental é real, não há certeza de que as propriedades essenciais possam ser distinguidas das outras propriedades em todos os casos.” (MUMFORD, 2004, p. 119-120).

Ainda que Mumford esteja correto em afirmar que a noção de essência desempenha papel fundamental na argumentação de Bird e Ellis sobre as leis, a objeção do universal accidental possui pouca força para sustentar sua afirmação de que esta noção estaria mal definida. Em primeiro lugar, há duas preocupações distintas que aparecem indevidamente misturadas no argumento de Mumford: a questão ontológica (a existência de propriedades essenciais) e a epistemológica (a possibilidade de conhecer tais propriedades, em todos os casos). Mesmo que haja casos em que não saibamos distinguir todas as propriedades essenciais a determinado tipo natural, isso não implica que não haja razões suficientes para crer que haja propriedades essenciais (ELLIS, 2001, p. 76-78).⁵⁹

Em segundo lugar, o próprio Kripke (1980, p. 45) esclarece essa questão quando distingue entre as condições necessárias e suficientes para afirmar que uma propriedade seja essencial. Por exemplo, parece razoável afirmar que “possuir carga negativa” é uma propriedade essencial dos elétrons. Logo, tal propriedade é uma condição necessária para que algo seja considerado um elétron. No entanto, essa conclusão não requer que disponhamos, de antemão, do conjunto de todas as condições necessárias e *suficientes* para que algo seja um elétron. A determinação dessas condições cabe à investigação científica, isto é, trata-se de conhecimento *a posteriori*. O problema do universal accidental não basta, portanto, para justificar o abandono da crença na existência de propriedades essenciais, distintas das accidentais.

4.4.2 Leis contingentes ou regresso infinito?

Vimos que o dilema central apontado por Mumford visa atacar a tese disposicionalista da superveniência das leis da natureza a partir das essências reais dos objetos. Nesta seção, discutiremos uma outra objeção também originalmente apresentada na forma de um dilema, mas cujo alvo é a necessidade metafísica das leis, outra tese fundamental para o ED. Segundo Armstrong (1997), não há dúvidas de que as propriedades (concebidas pelo autor como universais) atribuem poderes (disposições) aos particulares que as instanciam. Por exemplo, a propriedade de “possuir massa” está claramente relacionada à disposição para manifestar forças de atração gravitacional em determinadas circunstâncias. No entanto, o ponto de divergência entre Armstrong e os disposicionalistas

⁵⁹ Um ponto semelhante é desenvolvido por Borge (2015), para quem a existência de propriedades essenciais é, de fato, independente do nosso acesso a elas. Para Borge, Mumford oblitera a distinção entre ontologia e epistemologia na sua formulação: “Mumford, por el contrario, confunde ambas en el planteo mismo de su objeción, y es por ello que su argumento falla en instituirse como un auténtico problema para el esencialismo.” (BORGE, 2015, p. 70)

é a questão de determinar se a identidade de uma propriedade é *dependente* (ou não) das disposições relacionadas a ela. Com efeito, o monismo categórico defendido por Armstrong concebe a relação entre propriedade e disposição como *contingente*. Desse modo, a natureza das propriedades é contida em si mesma, independente dos efeitos que possivelmente resultarão de sua instanciação por um particular (cf. ARMSTRONG, 1997, p. 70). Em contrapartida, vimos anteriormente que o ED sustenta a *relação necessária* entre a instanciação de uma propriedade e a manifestação dos efeitos relacionados a ela, relação fundamentada pela noção de essência. Se um objeto instancia uma propriedade disposicional, dado o estímulo apropriado, a manifestação do efeito correspondente se seguirá necessariamente. Na ótica disposicionalista, este é o fundamento da necessidade metafísica das leis da natureza. Em linhas gerais, Armstrong argumenta que assumir a relação necessária entre propriedade e manifestação resulta num dilema destrutivo para o ED: ou o essencialista admite que sua posição envolve *regresso infinito* ou rejeita a tese de que as leis sejam metafisicamente necessárias.

Consideremos o seguinte caso. Seja a propriedade *P* relacionada à manifestação do efeito *M* nas condições *C*. Armstrong define o conjunto das condições necessárias à manifestação do efeito *M* como a sua *causa total* (cf. ARMSTRONG, 1997, p. 75). Logo, a instanciação de *P* por um determinado objeto *x* e a ocorrência das condições *C* compõem a causa total de *M*. Formalmente, temos:

$$(3) \quad (Px \ \& \ Cx) \rightarrow Mx$$

Nesse sentido, Armstrong dirige a seguinte questão ao disposicionalista: qual a natureza das propriedades envolvidas em (3), isto é, no processo causal que resulta na manifestação do efeito *M*? Em particular, qual a natureza das propriedades envolvidas na causa total de *M*? Segundo o autor, duas respostas são possíveis nesse caso: ou (i) todos os fatores envolvidos no processo causal são (irredutivelmente) disposicionais, ou (ii) alguns deles são categóricos. Em última instância, a distinção entre (i) e (ii) equivale à distinção entre monismo disposicional (MD) e ontologia mista (OM), respectivamente. Enquanto o MD admite como fundamentais apenas as propriedades disposicionais, a OM postula propriedades categóricas (estruturas) irredutíveis ao lado das disposicionais. Consideremos cada uma das respostas separadamente.

Conforme (i), todos fatores envolvidos no processo descrito por (3) são disposições. Tal perspectiva monista é sustentada por Bird (2007a, p. 45), uma vez que o autor afirma que *todas* as propriedades fundamentais da natureza possuem essências disposicionais,

isto é, são *poderes puros* (*pure powers*). De acordo com Armstrong, a ontologia monista de Bird implica regresso infinito: “Se as propriedades que compõem a causa são poderes puros, então os efeitos deverão ser poderes puros também, e os efeitos dos efeitos, e assim por diante. [...] Quando se atinge alguma natureza concreta, algo que seja diferente de um mero poder?” (ARMSTRONG, 2002, p. 169). Armstrong acusa, então, o disposicionalista de postular um mundo de meras potências, isto é, uma ontologia sem atualidade suficiente (*not enough actuality*). Dito de outro modo, suponhamos que um objeto x_1 instancie uma propriedade P_1 . De acordo com o MD, a essência de tal propriedade é disposicional, logo seu efeito característico será a instanciação de certa propriedade P_2 por determinado objeto x_2 . Porém, tal propriedade também é uma disposição. Por definição, esta segunda disposição traz consigo o poder de fazer um terceiro objeto adquirir (ou perder) outra disposição, e assim por diante. Trata-se, portanto, de um mundo em que os objetos adquirem e perdem propriedades sem que “nada realmente aconteça” (ARMSTRONG, 2005, p. 314). Recorrendo a uma metáfora, Armstrong caracteriza o mundo postulado pelo monista disposicional como um lugar em que os objetos particulares estão sempre preparando a bagagem (trocando de propriedades disposicionais) sem nunca empreender qualquer viagem (da potência para o ato):

O professor A. Boyce Gibson [...] costumava dizer que os filósofos da linguagem estariam sempre arrumando as malas para uma jornada que nunca realizariam. Dada uma concepção puramente disposicionalista das propriedades, os particulares estariam sempre refazendo suas malas, à medida que trocam suas propriedades, sem nunca empreender uma jornada da potência ao ato. Visto que o ‘ato’, nessa visão, não é mais que uma potência diferente. (ARMSTRONG, 1997, p. 80).

Desse modo, o *always packing, never traveling* (doravante APNT) – como ficou conhecido o argumento de Armstrong – pretende demonstrar que a ontologia do MD torna impossível a manifestação efetiva de qualquer disposição.

Com efeito, a argumentação de Armstrong baseia-se na acusação de regresso infinito formulada por Swinburne (1983). Segundo Swinburne, a única justificativa para atribuir um poder causal a determinado objeto é a observação dos efeitos tipicamente associados a tal poder. Se considerarmos que um efeito é a instanciação de uma propriedade, a tese monista tem como consequência a impossibilidade de se reconhecer qualquer propriedade, visto que o efeito de uma disposição seria, como vimos, uma nova potencialidade. Dito de outro modo, o conhecimento da propriedade P_1 requer que se conheçam seus efeitos; identifiquemos tais efeitos a P_2 . Como P_2 também é disposicional, conhecê-la requer o reconhecimento de efeitos adicionais P_3 , e assim por diante. Logo, se

tudo o que há são disposições, o conhecimento das propriedades é impossível. Consequentemente, não haveria justificação para atribuir qualquer poder causal aos objetos, uma vez que o conhecimento de seus efeitos é impossível. Com efeito, as duas objeções de regresso mencionadas apresentam ênfases distintas: enquanto o regresso de Swinburne enfatiza as consequências *epistemológicas* do MD, o argumento APNT de Armstrong é formulado em termos *ontológicos*, à medida que aponta problemas na determinação da identidade das propriedades.

Ameaças de regresso infinito possibilitam, em geral, duas estratégias de resposta: ou se explica como o regresso pode ser detido ou, admitindo o regresso, demonstra-se como ele não é vicioso. Nesse sentido, uma alternativa para deter o regresso seria assumir a existência de propriedades não-disposicionais, isto é, postular uma ontologia mista. Assim, a sequência $\{P_1, P_2, P_3, \dots\}$ não se sucederia indefinidamente, mas pararia com uma propriedade categórica P_n , cujo reconhecimento não envolveria outras propriedades além dela mesma. Todavia, veremos a seguir que tal estratégia comporta seus próprios problemas. Antes, porém, de apontar esses problemas, gostaria de analisar a resposta de Bird ao regresso infinito.

Partindo da perspectiva monista, o autor afirma ser possível deter tanto o regresso ontológico quanto o epistemológico. No que tange à questão relativa ao conhecimento das propriedades, Bird considera que a implicação de regresso é falsa. Desse modo, o autor formula o seguinte exemplo (cf. BIRD, 2007a, p. 134; 2007b, p. 518-519): suponhamos que um sujeito queira saber se determinado objeto possui a propriedade P_1 . Para isso, o sujeito precisa saber se a propriedade P_2 é manifestada, o que implica saber se P_3 também o é, e assim por diante. De fato, embora admita haver um problema epistemológico a ser resolvido, Bird argumenta que o regresso em questão não é infinito. Isto é, o autor afirma que há, na sequência de propriedades e manifestações, uma propriedade P_j cuja manifestação (P_k) seja um *estado mental* do sujeito. Tal estado pode ser um estado de conhecimento ou um estado epistêmico. Naturalmente, P_k também é uma propriedade disposicional e, portanto, há efeitos (P_l) associados a ela, contudo tais efeitos não são relevantes para o conhecimento de P_k : “Não há regresso ulterior, uma vez que estar num estado de conhecimento não requer saber que se esteja em tal estado (o mesmo vale para outros estados epistêmicos).” (BIRD, 2007a, p. 135). Em última análise, Bird aponta uma forma de bloquear o regresso, tendo em vista que a cadeia de disposições se encerra com

o conhecimento de determinada propriedade, identificada ela mesma com um estado de conhecimento (estado da mente).⁶⁰

Mesmo que aceitemos a resposta monista ao regresso epistemológico, é preciso reconhecer que a ameaça de regresso ontológico (o APNT de Armstrong) possui alcance independente, uma vez que ela incide sobre a fixação da *identidade* das propriedades disposicionais, não apenas sobre a possibilidade de acesso epistêmico a elas. Com efeito, Bird (2007a, p. 7-8) considera o regresso ontológico como a objeção mais séria ao monismo disposicional. Apesar disso, o autor aponta que o APNT possui uma pressuposição incorreta, qual seja, a tese de que não há conteúdo suficiente no sistema proposto pela ontologia disposicionalista. Trata-se da alegação que denominamos anteriormente *not enough actuality*. Em linhas gerais, o argumento assume que se tudo o que há no mundo são propriedades disposicionais, não é possível identificar o conteúdo dos enunciados disposicionais a qualquer estado de coisas concreto, visto que os estímulos e as manifestações das disposições são, por sua vez, disposições. Segundo Bird, tal raciocínio é incorreto precisamente porque os opositores do MD assumem, de modo precipitado, o que deveriam demonstrar, isto é, “que as disposições não possuem realidade suficiente para serem identificadas a propriedades genuínas sem o suporte de algo mais.” (BIRD, 2007b, p. 521). Nesse sentido, quando Armstrong se vale da metáfora APNT a fim de demonstrar que o processo descrito em (3) não dispõe de atualidade suficiente na ontologia disposicionalista, falta explicar por que uma propriedade disposicional é menos efetiva que uma categórica (cf. CHAKRAVARTTY, 2003, p. 400).

Independentemente das pressuposições do APNT, Bird propõe uma tese metafísica a fim de afastar definitivamente a ameaça de regresso ontológico. De fato, o autor considera que o defensor do MD deve uma explicação acerca do modo como a identidade das disposições é determinada. A estratégia de Bird para lidar com esse problema consiste em dois passos decisivos. O primeiro deles é a conversão da ameaça de regresso em circularidade. Conforme o MD, a essência de uma propriedade envolve (ao menos) duas outras propriedades: o estímulo e a manifestação. De modo análogo, a essência destas propriedades envolve outras, e assim por diante. Logo, o monismo disposicional tem como consequência um dilema: ou (a) existem infinitas propriedades, ou

⁶⁰ Uma resposta semelhante é oferecida por Chakravartty, filósofo simpatizante dos poderes causais. Para o autor, a atribuição de propriedades (a objetos) depende de uma cadeia causal que termina na modalidade sensorial. Logo, as cadeias causais que iniciam pela atribuição de propriedades a objetos físicos terminam em propriedades cujos efeitos imediatos “são estados particulares da percepção por parte do sujeito.” (CHAKRAVARTTY, 2003, p. 398). Seguindo esse raciocínio, concluímos que tal cadeia justifica o conhecimento das propriedades da cadeia $\{P_1, P_2, P_3, \dots\}$, de modo que a ameaça de regresso infinito é bloqueada.

(b) a definição de uma disposição implica circularidade. A fim de evitar o regresso infinito, Bird opta por (b): a identidade de uma propriedade envolve relações sucessivas com outras propriedades; em algum ponto, o conjunto dessas relações retorna à primeira propriedade com a qual iniciamos. Logo, “a identidade dessa propriedade é o que o conjunto das relações deve fixar.” (BIRD, 2007b, p. 524).

O segundo passo do argumento consiste em demonstrar que a circularidade envolvida na identidade das propriedades não é uma circularidade viciosa. Bird deve provar, então, que a identidade de uma propriedade disposicional é determinada pela estrutura composta pelas suas relações com outras propriedades (estímulos e manifestações). Nas palavras do autor:

Para o monista disposicional, a identidade das propriedades não é tomada como primitiva (tal visão é o quiditismo), mas é dependente de algo além [delas]. Esse algo além é a estrutura de relações de manifestação. A questão pode ser formulada nos seguintes termos: a identidade de poderes puros pode sobrevir da estrutura de suas relações de manifestação? A resposta é que ela pode. (BIRD, 2007b, p. 533).

Retomemos a acusação de regresso ontológico contra o monismo disposicional. Como vimos, essa objeção concerne a questão da *identidade* das disposições. O suposto regresso surgiria porque a identidade de uma propriedade P_1 acarreta a disposição para manifestar o efeito P_2 , cuja identidade é determinada pela disposição de manifestar o efeito P_3 , e assim por diante. No entanto, Chakravartty (2007) alerta para o fato de que a acusação de regresso repousa sobre uma ambiguidade, a saber, a confusão entre disposições e manifestações. Embora a identidade de P_1 dependa, em certo sentido, da possibilidade de trazer desencadear uma sequência causal $\{P_2, P_3, \dots\}$, isto não significa afirmar que P_1 seja idêntica a essa sequência causal. Em outros termos, podemos *descrever* uma disposição P_1 por meio da referência à sequência causal (hipotética, pois a efetiva ocorrência dessas manifestações depende de estímulos correspondentes), mas isso não significa que a disposição P_1 não goze de independência ontológica com relação à sequência. Lembremos que o disposicionalista compreende as disposições como propriedades irreduzíveis e, desse modo, efetivamente ocorrentes. Chakravartty explica sua posição contrária ao regresso nos seguintes termos:

Disposições são distintas e não devem ser confundidas com suas manifestações. Uma disposição específica pode propiciar a instanciação de outra, que então propicia a instanciação de outra e assim segue ao longo de um processo causal, mas isto não acarreta que a disposição original seja constituída pela sequência, seja ela atual ou meramente hipotética. (CHAKRAVARTTY, 2007, p. 139).

A fim de clarificar sua posição, o autor oferece, ainda, uma analogia (cf. CHAKRAVARTTY, 2007, p. 140). Suponhamos que o universo tenha sido iniciado pelo evento denominado Big Bang. Nesse caso, podemos nos referir a este evento por meio da sequência causal desencadeada por ele. Todavia, ao determinar o que foi o Big Bang – e, portanto, lidar com a questão da sua identidade – dificilmente aceitaríamos a tese de que o Big Bang é constituído pela sequência causal desencadeada por ele. Segundo Chakravartty, a alegação feita pelos proponentes do regresso é precisamente análoga a esta, ou seja, eles afirmam equivocadamente que uma disposição seja constituída pela sequência causal potencialmente desencadeada por ela. Como o suposto regresso é derivado dessa pressuposição, segue que não se trata de uma ameaça genuína ao MD. A argumentação de Chakravartty e Bird demonstra, portanto, que a acusação de regresso não oferece grande ameaça à ontologia disposicionalista, uma vez que está fundamentada em ambiguidades, a saber: (i) a confusão entre disposições e manifestações, e (ii) a confusão entre a descrição de um evento e a sua constituição.

Entretanto, a estratégia delineada por Bird e Chakravartty não é a única disponível ao disposicionalista a fim de evitar a ameaça de regresso. Mencionei anteriormente que a postulação de uma ontologia mista bloqueia automaticamente o regresso na definição dos poderes. Passemos, portanto, ao item (ii) do dilema proposto por Armstrong, isto é, à concepção que admite como fundamentais tanto propriedades categóricas quanto disposicionais.

Com efeito, a ontologia proposta por Ellis (2001; 2002) se enquadra nesse tipo de visão. Segundo o autor, admitir a existência de propriedades categóricas irreduzíveis não implica defender o monismo categórico, uma vez que Ellis discorda da tese de que as disposições possam ser *reduzidas* às propriedades categóricas. Nesse sentido, tanto as propriedades categóricas quanto às disposicionais são efetivamente *ocorrentes*.⁶¹ No entanto, tanto Ellis quanto os demais proponentes de ontologias mistas precisam explicar que tipo de propriedades são consideradas por eles como categóricas, bem como definir claramente de que modo elas se relacionam às disposições dos objetos. De acordo com Ellis, as propriedades categóricas são fundamentalmente as propriedades espaço-temporais, concebidas pelo autor como *estruturas*.

⁶¹ Nesse sentido, a ontologia mista de Ellis se afasta tanto do monismo categórico quanto do monismo disposicional. No que tange o primeiro, Ellis (1999, p. 23-25) afirma que o MC contradiz o desenvolvimento científico, pois este demonstra que as entidades não podem ser completamente caracterizadas sem referência a termos disposicionais. Sobre a oposição ao segundo, o autor afirma não ver razão para crer que as propriedades espaço-temporais possam ser reduzidas às disposições (ver ELLIS; LIERSE, 1994, p. 39).

Em primeiro lugar, há as *estruturas de bloco*, definidas pelo autor como “propriedades que dependem de relações entre coisas que possuam a identidade estabelecida independentemente dessas relações.” (ELLIS, 2002, p. 69). Assim, determinado arranjo estrutural próprio a uma molécula é classificado como uma estrutura de bloco, uma vez que seus elementos constitutivos (os átomos e as ligações químicas) podem existir de modo independente da estrutura em questão.⁶² Para Ellis, a essência dessas propriedades é estrutural – e não disposicional – precisamente porque a existência da estrutura de uma molécula não depende do modo como ela interage com outros objetos.⁶³ Um segundo tipo de propriedade categórica são as *estruturas intrínsecas*. Trata-se das estruturas dos campos e do próprio espaço-tempo, definidas por Ellis como a distribuição espaço-temporal de poderes causais. Diferentemente do que ocorre com as estruturas de bloco, as estruturas intrínsecas são compostas de partes espaciais cuja existência não pode ser concebida de modo independente. O exemplo mencionado por Ellis é o do campo eletromagnético, “descrito pelas equações de Maxwell, [o campo] é uma estrutura intrínseca dos potenciais elétrico e magnético.” (ELLIS, 2002, p. 70). Isto é, o conjunto (o próprio campo) depende intrinsecamente de suas partes (os potenciais elétrico e magnético). Além disso, já que a intensidade das forças que agirão sobre determinada carga (situada sob a influência do campo) depende das características do campo em questão, Ellis define tal estrutura intrínseca como uma *estrutura de poderes causais* – isto é, uma estrutura composta pela distribuição espaço-temporal de disposições para interagir com as cargas de determinadas maneiras. Como essa estrutura é definida em termos das possíveis interações causais que se dão no espaço e no tempo (e.g. as forças eletromagnéticas que operam em dada direção e sentido), segue que ela satisfaz ao critério de Ellis para ser classificada como categórica. Assim, sejam intrínsecas ou de bloco, as estruturas são vistas pelo autor como propriedades categóricas (cf. ELLIS, 2002, p. 75).

No entanto, Armstrong afirma que a visão mista das propriedades traz consigo consequências indesejadas. As dificuldades aparecem na tentativa de explicar qual a contribuição causal das propriedades não-disposicionais, isto é, das estruturas defendidas

⁶² Ghins explica esse ponto do seguinte modo: “Essa estrutura [de bloco] não é redutível às propriedades dos elementos que as constituem, pois os mesmos elementos podem organizar-se em estruturas diversas. Num átomo, por exemplo, os elétrons podem ocupar diversos estados.” (GHINS, 2013, p. 76). Embora também defenda uma ontologia mista, Ghins não concorda com a restrição das propriedades categóricas às propriedades espaço-temporais. Segundo o autor, todas as propriedades que figuram nas equações que expressam leis científicas são categóricas (o que inclui propriedades como carga, massa e força). Retornarei a esse ponto mais adiante.

⁶³ Naturalmente, Ellis reconhece que, do ponto de vista científico, só podemos inferir a existência de determinada estrutura molecular ou atômica a partir de seu comportamento e das interações das quais tal objeto participa. Ainda assim, a natureza dessas estruturas é definida por relações espaciais que não dependem do comportamento manifestado (das disposições) por esses objetos (cf. ELLIS, 2002, p. 69-70).

por Ellis. Vimos anteriormente que a necessidade metafísica das leis é uma tese central para o ED. Afinal, as leis são fundadas sobre as essências disposicionais de algumas propriedades, e estas acarretam uma relação necessária entre causas (estímulos) e efeitos (manifestações). Por outro lado, na perspectiva da ontologia mista, o processo causal descrito em (3) possui tanto componentes disposicionais quanto categóricos. Logo, Armstrong afirma que, se os fatores categóricos também contribuem para o processo causal, fica difícil perceber de que modo o efeito resultante possa ser necessário, uma vez que propriedades categóricas se relacionam de modo contingente aos efeitos resultantes de suas instanciações. Em última análise, se as propriedades básicas da natureza se dividem entre algumas categóricas e outras disposicionais – como defendem os proponentes da OM – então “algumas relações causais serão necessárias enquanto outras serão contingentes, o que parece um tanto confuso.” (ARMSTRONG, 1997, p. 76). A fim de ilustrar sua objeção, Armstrong recorre ao exemplo da lei da gravitação de Newton.⁶⁴ Segundo Ellis, a massa deve ser caracterizada como uma disposição, enquanto a distância deve ser definida como uma propriedade estrutural (categórica). Uma vez que a distância entre corpos massivos influencia na magnitude da força gravitacional observada, Armstrong alega que o resultado dessa influência é contingente, contrariando a tese fundamental do ED:

Dada uma teoria de poderes causais, as massas dos corpos são, claramente, poderes. As forças gravitacionais exercidas são inversamente proporcionais à distância. [...] E como as distâncias não são poderes, dada a teoria que estamos analisando, parece que não há qualquer argumento para estabelecer que a contribuição [causal] da distância seja necessária. Porém, se há um fator contingente envolvido na causação gravitacional, então a gravitação é uma questão contingente. (ARMSTRONG, 2005, p. 313).

Dito de outro modo, se uma propriedade não é um poder causal, então os efeitos que resultarão de sua instanciação são contingentes, isto é, distâncias diferentes resultarão em forças diferentes. Armstrong conclui, pois, que não há como isso ocorrer se a distância não for considerada um fator causal (cf. ARMSTRONG, 2002, p. 169-171). O único modo de assegurar que a contribuição causal da distância seja necessária – assegurando, portanto, a necessidade da lei da gravitação – seria caracterizá-la como uma disposição.⁶⁵ No entanto, vimos que essa estratégia conduz à ameaça de regresso infinito. Sendo assim, esse argumento completa o dilema proposto por Armstrong contra o ED: dado o processo

⁶⁴ Enunciada pela equação $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$, sendo G a constante gravitacional, d a distância entre os corpos 1 e 2, m_1 e m_2 as suas massas respectivas e F a força de atração gravitacional entre os corpos.

⁶⁵ Tal como fazem Bird (2007a) e Shoemaker (1998).

causal descrito em (3), o autor alega que a afirmação (i) leva ao regresso infinito, enquanto a afirmação (ii) torna inconsistente a tese de que as leis são metafisicamente necessárias. Com isso, Armstrong espera ter demonstrado a inconsistência de qualquer versão de ED, isto é, apenas o monismo categórico – com a implicação de que as leis da natureza são contingentes – evita as dificuldades envolvidas em (i) e (ii).

Se, por um lado, Bird lida com o dilema de Armstrong apresentando uma resposta monista à ameaça de regresso, por outro, Ellis o faz argumentando que a OM é consistente com a afirmação do caráter metafisicamente necessário das leis. Com efeito, Ellis (2002) alega que sua caracterização das propriedades categóricas como estruturas não implica identificá-las a *fatores causais* efetivos, visto que as estruturas são meramente “dimensões do arranjo causal (*causal set-up*).” (ELLIS, 2002, p. 172). Dito de outro modo, as estruturas não participam do processo como causas ativas, mas apenas como condições iniciais (e finais) do processo causal. Nesse sentido, a *ação* causal efetiva é realizada pelos poderes causais, isto é, pelas disposições. Sendo assim, que resposta poderia ser dada pela OM de Ellis para o exemplo da lei da gravitação universal, mencionado por Armstrong?

Considerando que a força de atração gravitacional depende tanto da massa dos corpos envolvidos como da distância entre eles, Ellis poderia responder do seguinte modo: seja a massa de um corpo definida como a *disposição* de atrair outros corpos massivos com uma força cuja magnitude seja definida pela lei do inverso do quadrado das distâncias. Nesse caso, consideremos dois corpos A e B, dotados de massas m_A e m_B ; assim, a distância d_{AB} entre eles comporia a estrutura do arranjo do processo causal (*causal set-up*, na terminologia de Ellis). Isso significa que, uma vez fixada a distância entre os corpos, a ação dos poderes causais inerentes aos corpos dotados de massa *produziria* a força de magnitude correspondente F_{AB} . Naturalmente, a magnitude de F_{AB} depende do valor de d_{AB} , mas essa dependência não faz com que o resultado da ação das disposições seja contingente. O argumento de Armstrong assume que, sendo a distância caracterizada em termos categóricos, seria uma questão contingente como diferentes efeitos surgiriam a partir de diferentes distâncias. No entanto, tal conclusão pressupõe uma concepção das leis como a DTA, em que as propriedades são ligadas por certa relação N válida (somente) em nosso mundo atual. No caso do ED, as leis também podem ser descritas como relações entre propriedades, porém tais relações são necessárias, dada a identidade de propriedades disposicionais como a massa. Em última instância, a propriedade “possuir

massa” implica *necessariamente* que – dada uma distância determinada entre dois corpos – o efeito será uma força de magnitude correspondente.⁶⁶

Embora Ellis não mencione, essa caracterização parece interpretar a massa como uma disposição multiforme (*multi-track*), i.e. trata-se de uma propriedade que atribui uma infinidade de disposições ao seu possuidor. Diferentes distâncias implicariam que os poderes causais agiriam em circunstâncias diferentes – isto é, numa configuração distinta – mas seus efeitos continuariam sendo necessários.⁶⁷ Segundo Ellis, portanto, somente os poderes causais são efetivamente operacionais no processo causal, enquanto as propriedades categóricas “determinam o arranjo estrutural (*structural framework*) no qual os poderes operam.” (ELLIS, 2002, p. 174).

Ao longo dessa seção, procurei demonstrar que o dilema posto por Armstrong pode ser satisfatoriamente respondido pelas duas versões de ED. Com efeito, a ontologia mista proposta por Ellis consegue sustentar a necessidade metafísica das leis, uma vez que as propriedades categóricas são descritas por ele como estruturas que determinam as condições de ação dos poderes causais. Por outro lado, o monismo disposicional de Bird evita a ameaça de regresso na identificação dos poderes transformando-a em circularidade não-viciosa. Assim, a identidade de uma propriedade é definida a partir da estrutura de relações das quais ela participa. Desse modo, a escolha entre MD e OM requer o escrutínio de outras vantagens e desvantagens das duas variações de ED, tarefa que adiarei por enquanto. Por ora, interessa-me abordar outra objeção ao ED, esta de caráter mais geral, segundo a qual o discurso acerca das disposições seria desnecessário à metafísica e à própria ciência.

4.4.3 Disposições: mais do mesmo?

Enquanto as objeções abordadas anteriormente se dirigem a aspectos específicos do ED, a crítica da *dupla visão metafísica* pretende minar a plausibilidade do próprio discurso disposicionalista, considerado por alguns autores como uma proposta “redundante” (MACKIE, 1977, p. 366), além de “misteriosa” e “opaca” (cf. PSILLOS, 2006,

⁶⁶ Mais precisamente, poderíamos dizer que a classificação de certas entidades como “corpos massivos” implica a atribuição de “uma tendência essencial a acelerarem uns em direção aos outros.” (GHINS, 2013, p. 72). Se um objeto não possui essa disposição, não podemos dizer que se trata de um corpo massivo.

⁶⁷ Dito de outro modo, se a lei da gravitação universal for verdadeira, então não há qualquer mundo possível no qual corpos dotados de massas m_A e m_B , separados a uma distância d_{AB} , manifestem uma força de atração diferente de F_{AB} (naturalmente, asseguradas as condições de contorno apropriadas). Vimos que a concepção DTA permite a existência de um mundo possível com essa configuração, visto que as leis DTA não são metafisicamente necessárias.

p. 170). A fim de demonstrar a vagueza das explicações disposicionais, os opositores do ED usualmente mencionam exemplos como a *fragilidade* de objetos de vidro e a célebre *virtus dormitiva* do ópio.⁶⁸ Naturalmente, a afirmação de que “o ópio possui a disposição de induzir o sono” não nos ajuda a compreender o *mecanismo* pelo qual isso ocorre e, nesse sentido, dificilmente seria aceita como uma explicação para o caráter soporífero do ópio. De modo análogo, a alegação de que a *fragilidade* do vidro – isto é, sua capacidade para quebrar em certas condições – é a responsável pelo fato de um copo de vidro ter quebrado após cair ao chão não parece particularmente relevante do ponto de vista explanatório. Entretanto, Ellis adverte que a mera ocorrência de um nome ligado a certo caráter disposicional de um objeto não é evidência suficiente para a existência de uma disposição correspondente. Por exemplo, podemos predicar a “fragilidade” a distintos objetos em contextos variados; contudo, dificilmente admitiríamos que tal predicado denota uma disposição irreduzível da natureza: “Um predicado comum pode significar uma razão de interesse comum, ou uma avaliação similar a respeito de algo. Mas isto não é, em princípio, evidência suficiente para a existência de uma propriedade comum.” (ELLIS, 2002, p. 67). Nesse sentido, precisamos lembrar que a alegação básica do ED se refere à existência de disposições irreduzíveis *fundamentais*, isto é, no nível das propriedades mais básicas da natureza (cf. BIRD, 2002, p. 45). Essa concepção não implica, portanto, compromisso com propriedades macroscópicas supostamente irreduzíveis, tais como a “fragilidade” ou a “capacidade de induzir o sono”.

Todavia, apesar do recurso a exemplos pertencentes ao senso comum, autores como Mackie insistem em afirmar que, em qualquer nível a ser considerado, a postulação de disposições irreduzíveis é irrelevante do ponto de vista explicativo (cf. MACKIE, 1977, p. 368). Desse modo, partindo do pressuposto de que as disposições são redutíveis às propriedades categóricas, o autor busca justificar sua concepção das explicações disposicionais como dispensáveis.⁶⁹ Para Mackie, a postulação de disposições intrínsecas é o subproduto de um erro denominado *dupla visão metafísica*:

[...] tais propriedades intrínsecas são, claramente, os produtos da dupla visão metafísica: elas são o mesmo processo causal, que deveriam supostamente

⁶⁸ O termo possui origem na peça *Le malade imaginaire*, escrita por Molière em 1673. Em uma das cenas, uma personagem pergunta a um médico “por que o ópio faz dormir?” O médico, então, responde que isso se dá “porque o ópio possui a virtude (força) de fazer dormir (*virtus dormitiva*).” Desde então, a sátira de Molière – provavelmente dirigida aos métodos da escolástica decadente – tem sido mencionada como paradigma do caráter vago das explicações disposicionais.

⁶⁹ Mackie denomina sua posição *realismo*. Inspirado na concepção de Armstrong, o autor considera que a atribuição de disposições a objetos esteja fundada (*grounded*) nas propriedades categóricas desses objetos. Em contrapartida, Mackie denomina *racionalismo* aquela concepção que postula a existência de disposições irreduzíveis, isto é, “propriedades cuja natureza essencial é a tendência à manifestação correspondente”.

explicar, vistos novamente como latentes nos objetos que participam de tais processos. [...] É muito mais razoável supor que elétrons e outros objetos possuam, intrinsecamente, meramente as suas propriedades categóricas, e que estas, a partir da interação com as propriedades categóricas de outros objetos, geram o comportamento causal do qual as “disposições” ou “poderes” são uma mera sombra. (MACKIE, 1977, p. 366).

Assim, em vez de apontar a fragilidade intrínseca aos objetos feitos de vidro como uma explicação para o evento de um copo haver quebrado, Mackie considera mais produtivo mencionar a estrutura molecular do objeto em questão. Tal estrutura compõe a base categórica da atribuição da disposição e, portanto, seria suficiente para explicar o processo causal resultante. Naturalmente, quando não conhecemos a propriedade categórica que gera determinado comportamento observado, podemos atribuir uma disposição a um objeto. Suponhamos que não conheçamos a estrutura molecular do ópio, mas observemos que, quando ingerido por seres humanos, este produz regularmente a sensação de sono. Nesse caso, Mackie considera legítimo afirmar que o ópio possui um “poder de fazer dormir”. Entretanto, essa atribuição significa apenas que o ópio possui “alguma propriedade [categórica] ainda desconhecida [...] que, interagindo com corpos humanos, causalmente produz o sono.” (MACKIE, 1977, p. 368). Logo, a explicação em termos categóricos e, em última análise, empíricos, é a *única visão* legítima dos processos causais. Acrescentar uma versão baseada em disposições supostamente irreduzíveis é fruto de uma *segunda visão* do mesmo processo e, portanto, essa versão é dispensável.

Apesar de interessante, creio que a objeção de Mackie apresenta pouco perigo para a metafísica disposicionalista. Com efeito, a análise proposta pelo autor tem como pressuposto implícito aquilo que McKitrick (2005) denomina *princípio explicativo forte* (PEF): se há um conjunto de propriedades categóricas e condições iniciais que explicam determinado evento, então não há qualquer função relevante que as disposições possam desempenhar. No exemplo citado, se a estrutura cristalina do vidro e a sua queda consistem na base causal para sua fratura, não faz sentido afirmar que a fragilidade desempenhe qualquer papel causal⁷⁰, de tal modo que, “dado que há uma explicação completa e um conjunto de propriedades que não inclui a fragilidade, a fragilidade é considerada irrelevante.” (McKITRICK, 2005, p. 368). Desse modo, o argumento pressupõe que haja duas explicações concorrentes: uma categórica e uma disposicional. Dado que ambas são supostamente completas, uma delas deve ser excluída como irrelevante. No entanto, essa pressuposição apresenta problemas que enfraquecem o argumento da dupla visão.

⁷⁰ De modo análogo, se considerarmos que a fragilidade do vidro fornece uma explicação completa para o evento de sua fratura, então isso torna qualquer consideração empírica redundante (cf. MACKIE, p. 367).

Em primeiro lugar, McKittrick alega que as explicações não são fatos brutos, isto é, são dependentes do contexto. Logo, é perfeitamente possível que haja uma explicação verdadeira para um evento que não mencione todos os seus fatores causais relevantes, mas apenas alguns. A avaliação da explicação como satisfatória ou não dependerá de fatores contextuais, e isso não implica que as disposições sejam causalmente irrelevantes. Como indica McKittrick, o PEF não é um critério suficiente para determinar a relevância causal de propriedades, logo não pode ser utilizado como argumento para provar a ineficácia das disposições (cf. McKITRICK, 2005, p. 360). Em segundo lugar, vimos que a tese básica do ED é que as propriedades fundamentais da natureza possuem essências disposicionais, isto é, essências que implicam a manifestação de determinados comportamentos necessariamente. Assim, consideremos um evento *E*, qual seja, a manifestação de uma força de repulsão eletrostática entre duas partículas negativamente carregadas. Para o ED, a essência da propriedade “possuir carga negativa” implica que, nas circunstâncias apropriadas, eventos do tipo *E* ocorram. O ED não propõe, portanto, uma explicação *ao lado* da explicação categórica, como afirma Mackie. Logo, o princípio de exclusão não se aplica nesses casos. Trata-se de uma explicação única, baseada numa caracterização alternativa – i.e. disposicional – de certas propriedades. Em terceiro lugar, a atribuição de uma disposição a um objeto não possui apenas a função de explicar retroativamente os eventos ocorridos, mas possui, como sabemos, implicações contrafatuais. Dizer que um objeto possui a disposição *P* para manifestar a propriedade *M* em determinadas condições implica afirmar que, se forem satisfeitas tais condições, o objeto manifestará tal propriedade *necessariamente*. Mesmo admitindo que as disposições possuam base categórica, vimos que somente as propriedades categóricas de um objeto não são suficientes para sustentar condicionais contrafatuais desse tipo. É preciso também recorrer às leis da natureza, e os problemas das concepções de lei baseadas no monismo categórico me parecem suficientes para demonstrar a falha do argumento de Mackie. Sendo assim, a atribuição de disposições não é redundante, como afirma o autor, uma vez que os contrafatuais implicados por essa atribuição não são sustentados somente pelas propriedades categóricas.

* * *

Nesta seção, argumentei que o disposicionalismo resiste a algumas das objeções usualmente dirigidas a ele. De fato, essa discussão também serviu para elucidar alguns aspectos conceituais do ED. O que falta fazer é discutir o modo como a concepção

disposicionalista se porta diante dos problemas da identificação e da inferência. Meu objetivo será argumentar que a resposta disposicionalista a esses problemas é mais satisfatória que aquelas fornecidas pelo regularismo e pelo necessitarismo-DTA.

4.5 OS PROBLEMAS DA IDENTIFICAÇÃO E DA INFERÊNCIA REVISITADOS

A argumentação desenvolvida até aqui teve como objetivo sustentar que a concepção disposicionalista das leis da natureza é consistente do ponto de vista metafísico. Resta-nos, agora, a tarefa de sustentar que o disposicionalista fornece uma solução satisfatória aos problemas principais elencados no capítulo 1, quais sejam, o problema da identificação e o problema da inferência. Conforme vimos anteriormente, o problema da inferência consiste na tarefa de assegurar que, a partir da proposição “É uma lei da natureza que P ”, a conclusão “ P é o caso” siga por meio de uma inferência válida. Por outro lado, o problema da identificação requer que se identifique, no mundo, aquilo que confere sentido à proposição “ P é uma lei” (problema ontológico). Além disso, este sentido deve conduzir à distinção entre leis e generalizações acidentais (problema epistêmico).

Por se tratar de uma proposta baseada em parâmetros metafísicos, a concepção disposicionalista das leis dificilmente agradaria um filósofo radicalmente empirista, i.e. alguém que considere sem sentido qualquer consideração de ordem metafísica, como van Fraassen, por exemplo. Desse modo, pretendo estabelecer uma análise comparativa, alegando que a solução disposicionalista aos problemas principais possui vantagens consideráveis quando contrapostas às versões necessitarista-DTA e regularista-MRL.

Uma vez que aceitamos a tese disposicionalista de que há disposições irreduzíveis, há três modos de compreender as leis da natureza no interior dessa proposta metafísica. A primeira alternativa, que denominaremos *eliminativista*, é aquela proposta por Mumford (2004). De acordo com o autor, as regularidades que observamos na natureza são explicadas pela existência de disposições. Isto é, a natureza é dotada de conexões necessárias em virtude da existência de poderes. Logo, Mumford afirma que a postulação de leis seria redundante, visto que as disposições explicam tudo o que as leis supostamente deveriam explicar. Além disso, a ideia de lei da natureza não funcionaria nem como uma metáfora, já que o vocabulário das leis gera mal-entendidos.

Há dois pontos negativos com relação ao eliminativismo que merecem destaque. Em primeiro lugar, vimos que a motivação de Mumford para recusar as leis reside no dilema central. Contudo, a premissa básica deste argumento é que as leis da natureza regem os fatos. Embora a ideia de governo seja aplicável à visão de lei natural própria da filosofia

mecanicista do século XVII, vimos que esta ideia possui caráter impreciso e os defensores do realismo nomológico não precisam, necessariamente, se comprometer com a afirmação de que leis governam a realidade. Em geral, os realistas quanto às leis defendem que elas explicam as regularidades. Assim, a principal motivação para assumir o eliminativismo corresponde a um argumento fraco. Em segundo lugar, se eliminarmos o discurso acerca das leis da nossa metafísica, deixaremos sem explicação a prática científica de apresentar princípios gerais e identificá-los como leis. Vejamos, pois, as demais interpretações disposicionalistas das leis da natureza.

A segunda alternativa ao disposicionalista é adotar uma concepção *relacional* das leis da natureza, tal como a defendida por Bird (2007a, p. 64). Em sua obra, o autor oscila no modo como compreende as leis, afirmando que estas podem ser compreendidas tanto como regularidades naturais quanto como relações entre propriedades. Apesar disso, Bird dá a entender que prefere a segunda interpretação, explicando a concepção relacional como aquela que identifica as leis a relações necessárias entre propriedades-estímulo e propriedades-manifestação. A fim de melhor compreendermos esta posição, recuperemos a definição de disposição apresentada no início do capítulo:

$$(2) \quad Dx \leftrightarrow ((Tx \ \& \ Ax) \Box \rightarrow Mx)$$

Assumir a concepção relacional significa afirmar que uma lei da natureza equivale à relação necessária entre as propriedades *T* e *M*. As leis, portanto, correspondem a relações reais, isto é, categorias ontológicas em seu próprio direito. Trata-se, portanto, de uma interpretação próxima daquela defendida por Armstrong. A diferença, nesse caso, é que as relações entre propriedades são fundamentadas nas essências disposicionais dos objetos e, portanto, são relações necessárias em todos os mundos possíveis. A vantagem da concepção relacional está, portanto, em explicar o caráter metafisicamente necessário das leis.⁷¹ Além disso, a interpretação relacional explica o modo como as leis estão fundamentadas nas essências disposicionais dos objetos, não precisando ser-lhes impostas a partir de fora.

Por outro lado, talvez haja alguns inconvenientes nesse modo de compreender as leis, o que nos levará a assumir uma terceira interpretação possível. Primeiramente, identificar uma lei como a relação necessária entre *T* e *M* parece não englobar as condições de contorno nas quais uma disposição manifesta seu efeito correspondente. O termo *A* na

⁷¹ Naturalmente, trata-se de uma vantagem relativa, uma vez que depende da predisposição do interlocutor em acreditar que as leis da natureza, caso existam, devam ser necessárias.

fórmula descrita em (2) corresponde a uma simplificação. No entanto, as circunstâncias descritas em *A* podem ser muito complexas ou, inclusive, pode ocorrer que jamais cheguemos a conhecê-las integralmente. Desse modo, a interpretação relacional não deixa claro que lugar essas condições devem assumir na teoria das leis. Além disso, assumir que as leis são “coisas no mundo” (i.e. acréscimos ao que existe) conduz ao desafio de Mumford, qual seja, o de explicar de que modo as leis consistem num “acrécimo ao que existe”. Sendo que a relação entre *T*, *A* e *M* já é dada pela essência disposicional da propriedade *D*, parece redundante postular mais uma relação para dar a ela o nome de lei. Embora a análise da superveniência de Bird – analisada por nós na seção 4.4.1 – seja interessante, ela corresponde a um esforço argumentativo desnecessário, uma vez que uma concepção *proposicional* das leis evita esse tipo de complicação.

Passemos, portanto, à concepção *proposicional* das leis da natureza, interpretação que considero mais promissora. Propomos essa interpretação – compreendida como uma terceira alternativa ao disposicionalista – com base em algumas das ideias defendidas, com variações, por Ellis (2002), Ghins (2013) e Cartwright (1989). De acordo com essa interpretação, as leis da natureza são *proposições que descrevem os poderes causais dos objetos*. Embora sejam proposições, as leis estão fundamentadas nas disposições, isto é, numa metafísica da natureza. Como consequência, tais proposições serão verdadeiras em circunstâncias específicas, isto é, aquelas nas quais as disposições das coisas manifestam seus efeitos característicos. É importante enfatizar que as condições da manifestação de uma disposição se referem aos estímulos que desencadeiam determinado efeito, bem como às circunstâncias de contorno nas quais isso ocorre.

Essas condições são importantes, uma vez que grande parte dos experimentos científicos são realizados em ambientes *controlados*. Este “controle” diz respeito ao ajuste das variáveis ambientais a fim de que seja observado o efeito esperado. Ao explicitar esse fato, creio que a interpretação proposicional das leis é mais próxima da prática científica do que as suas concorrentes. Afinal, a crença na existência de poderes causais – que se manifestam em condições específicas – é fundamentada no fato de que eles são testáveis. Como destaca Cartwright (1989, p. 190-191), o fato de que utilizamos o resultado de experimentos controlados – em que as condições para manifestação de determinado poder são finamente ajustadas – como referência para explicar o que ocorre (mesmo que aproximadamente) em ambientes não controlados demonstra a razoabilidade da suposição de que poderes causais são estáveis e, portanto, reais. Assim, os próprios procedimentos regularmente empregados pelos cientistas justificariam a postulação de poderes causais

reais.⁷² Ainda assim, é necessário enfatizar que a manifestação de determinado efeito está sempre ligada a condições específicas, fato que é levado em consideração pela interpretação proposicional das leis da natureza.

De acordo com Cartwright, atribuir uma capacidade a um objeto significa lhe atribuir a tendência para manifestar determinados efeitos nas circunstâncias apropriadas. Em linhas gerais, trata-se do mesmo sentido que os autores disposicionalistas utilizam para os termos “poder” ou “disposição”. Suponhamos que, num experimento controlado, mensuremos a força de repulsão entre duas partículas negativamente carregadas, aproximadamente isoladas de quaisquer interferências. Na interpretação adotada por Cartwright, o que estamos mensurando nesse caso é a capacidade – associada à carga elétrica – que um corpo possui para atrair/repelir outros corpos. Em situações muito específicas (idealizadas), a manifestação dessa capacidade é aquela descrita pela lei de Coulomb. No entanto, em situações mais complexas, tal capacidade pode se manifestar de variadas maneiras, dependendo de que outras capacidades estejam atuando nessas circunstâncias. Ora, mas o que fundamenta a aplicação desses resultados, obtidos via abstrações, a situações reais? Essa pergunta motiva o principal argumento de Cartwright em favor de seu realismo de capacidades – que desejamos utilizar aqui para fundamentar nossa afirmação de que as disposições são reais – a saber: sem as capacidades, não há como tornar inteligível os métodos aplicados nas ciências:

[A] lógica que utiliza o que ocorre em circunstâncias ideais para explicar o que ocorre em circunstâncias reais é a lógica das tendências ou capacidades. O que é uma situação ideal para estudar um fator particular? É uma situação em que todos os outros fatores ‘perturbadores’ estejam ausentes. E o que há de especial a respeito disto? *Quando todas as interferências estão ausentes, o fator manifesta seu poder (power) explicitamente no seu comportamento.* Quando nada mais ocorre, você pode observar que tendências um fator possui por meio da observação do que ele faz. Isto lhe diz algo acerca do que ocorrerá em circunstâncias muito diferentes e variadas – mas apenas se você assumir que o fator possui uma capacidade fixa que ele carrega com ele ao longo das diferentes situações. (CARTWRIGHT, 1989, p. 190-191).

Em última análise, Cartwright alega que as capacidades – ou os poderes causais – são necessárias para explicar os procedimentos mais básicos da ciência, tais como a abstração, a experimentação e a aplicação de leis.

⁷² A proposta de Cartwright (1989) é denominada realismo de capacidades, e possui uma série de pontos divergentes com relação ao essencialismo disposicional. No entanto, buscamos reter somente o seu argumento favorável à existência de propriedades disposicionais (as capacidades, na terminologia da autora). Trata-se de uma proposta não apenas razoável, mas também consistente com a prática científica.

Vejamos de que modo estas ideias nos ajudam a articular uma resposta aos problemas principais. Como vimos, nossa proposta é identificar as leis da natureza a proposições que descrevem as disposições dos objetos. Mencionamos, ainda que de modo esquemático, que tal identificação é fundamentada no fato de que os poderes causais dos objetos podem ser testados de modo independente, isto é, delimitando as circunstâncias experimentais nas quais uma disposição *D* manifesta o efeito *M*.

No que tange o *problema da inferência*, temos o seguinte. Se o enunciado *P* descreve uma lei da natureza, então *P* é uma proposição que descreve os poderes causais de determinado objeto, sendo que estes manifestam seus efeitos nas circunstâncias apropriadas. Visto que admitimos que os poderes causais são intrínsecos às coisas, então os processos descritos por *P* serão o caso. No que se refere ao *problema da identificação*, devemos sustentar que a interpretação proposicional defendida aqui é capaz de distinguir generalizações nomológicas das acidentais. Retomemos o célebre exemplo de Reichenbach, a saber, como distinguir as generalizações (A) “Todas as esferas de urânio possuem diâmetro menor que 1 km” e (B) “Todas as esferas de ouro possuem diâmetro menor que 1 km”. Uma vez que identificamos as leis como proposições que descrevem os poderes causais, segue que a primeira proposição deve ser admitida como uma lei, enquanto a segunda não. Afinal, os objetos descritos em (A) possuem poderes causais que podem ser mensurados, já que a mecânica quântica estabelece meios para se testar as propriedades radioativas do urânio. As características dos átomos de urânio, portanto, implicam que estes instanciem poderes causais que fazem com que, ao atingir determinada massa crítica, ocorra a sua desintegração. Logo, não é possível haver átomos de urânio com diâmetro que ultrapasse o descrito em (A). Por outro lado, nenhuma propriedade reconhecida e testada do ouro acarreta o fato de que as esferas deste material não possam exibir diâmetro maior do que 1 km. Se (B) for verdadeira, trata-se de uma generalização fortuita.

Comparemos essa análise dos problemas principais com aquelas derivadas das concepções regularista e necessitarista. Quanto à concepção defendida por Lewis, que recorre à postulação de propriedades naturais, vimos que a principal dificuldade que envolve a noção de classe natural é precisamente o fato de que não possuímos razões independentes para crer que determinada classe seja natural. A única evidência em favor desta postulação é o fato de que determinada classe integra uma teoria tida como a melhor, segundo os parâmetros do melhor sistema. Em contrapartida, de acordo com a interpretação defendida aqui, não há a necessidade de postular um critério *a priori* para definir quais disposições são naturais. Não há, nem mesmo, a necessidade de postular uma

classe natural de disposições. Afinal, oferecemos a testabilidade como um critério para sustentar a tese de que as disposições são reais. As leis da natureza, portanto, serão aquelas que descrevem as disposições mais bem testadas pelas ciências. Consequentemente, isso limita o âmbito das leis àqueles fenômenos e processos que são objeto das teorias científicas – conclusão análoga àquela defendida por Ghins (2013, p. 64). Além disso, isso implica uma posição *falibilista* com relação às leis, uma vez que consideramos razoável somente a crença naquelas disposições – e, por conseguinte, naquelas leis – que são sustentadas pela prática científica. E esta, como bem sabemos, pode sempre ser revisada.

No que tange o necessitarismo de Armstrong, por outro lado, vimos que o problema da inferência permanece sem solução na teoria DTA exatamente porque a relação de necessitação N é fraca demais para acarretar as regularidades correspondentes. Ao postular uma relação que está a meio caminho entre a contingência absoluta e a necessidade lógica, Armstrong não consegue justificar o vínculo entre os universais de segunda-ordem e as proposições universais que expressam regularidades. No quadro disposicionalista, esta questão é contornada pela admissão de que as leis da natureza são metafisicamente necessárias. Uma vez que o vínculo entre a instanciação de uma disposição e a manifestação do efeito correspondente faz parte da essência da própria propriedade, a inferência segue de modo automático.

Assim, acreditamos que os problemas principais podem ser resolvidos com base na identificação das leis da natureza como proposições que descrevem os poderes causais testáveis dos objetos, sendo estas dependentes das circunstâncias nas quais a manifestação ocorre.

4.6 CONCLUSÃO

Neste capítulo, procurei sustentar que o disposicionalismo propõe um novo olhar sobre a questão das leis da natureza, radicalmente oposto ao necessitarismo e ao regularismo. Esta oposição se dá em virtude do fato de que em ambas as propostas anteriores, há resquícios daquela concepção segundo a qual as leis da natureza são características do mundo que impõem externamente aos objetos comportamentos regulares. Ao contrário, apresentei o ED como a proposta de identificar nas próprias naturezas dos objetos o fundamento metafísico das leis. Sendo assim, definimos as propriedades disposicionais e contrastamos o ED ao monismo categórico, argumentando em favor das vantagens do primeiro.

A fim de tornar a nossa análise mais sólida, discutimos algumas das principais objeções ao essencialismo disposicional, críticas estas que se dirigem aos próprios fundamentos da metafísica disposicionalista, bem como à sua interpretação das leis. Por fim, finalizamos nossa reflexão apresentando a interpretação proposicional das leis da natureza como aquela que responde, de modo mais adequado, aos problemas da identificação e da inferência, adotados como fio condutor das análises realizadas neste trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A problemática a respeito das leis da natureza emerge da perplexidade diante das regularidades observadas no mundo. De modo geral, há consenso entre os filósofos acerca da existência de regularidades. Além disso, não há dúvidas acerca da competência dos cientistas em produzir enunciados que descrevam tais regularidades. As incertezas surgem quando nos perguntamos se há algo na natureza que explique ou fundamente a existência de regularidades. Em outros termos, quando atribuímos o estatuto de lei a determinada proposição, podemos afirmar que há alguma contraparte na realidade em virtude da qual proposições da forma “*P* é uma lei” são verdadeiras? Ao longo deste trabalho, discutimos diferentes abordagens a essa pergunta, com ênfase na perspectiva do realismo nomológico (RN). Em linhas gerais, o defensor do RN identifica as leis da natureza a aspectos objetivos da realidade que explicam as regularidades. Assim, vimos que a visão necessitarista-DTA afirma que as leis da natureza são relações de segunda-ordem entre universais. A existência de tais relações explicaria o fato de que algumas regularidades ocorrem de modo de necessário e, outras, de modo fortuito. Contudo, algumas dificuldades dessa visão nos impediram de assumi-la. Desse modo, apresentamos o disposicionalismo como uma proposta ontológica alternativa, capaz de derivar uma concepção satisfatória das leis da natureza. Nessa perspectiva, propusemos a identificação das leis da natureza a proposições que descrevem os poderes causais dos objetos, enfatizando que estas são verdadeiras somente quando ocorrem as condições de sua manifestação.

Ao longo deste trabalho, buscamos argumentar que o disposicionalismo soluciona de modo mais satisfatório os problemas principais envolvendo as leis, a saber: o problema da inferência e o problema da identificação. Esses problemas foram elegidos como fio condutor da análise levada a cabo neste trabalho, em razão de sua abrangência e simplicidade. No entanto, em que medida a resposta disposicionalista pode ser considerada satisfatória?

Do ponto de vista do anti-realismo apresentado no capítulo 1, não precisamos buscar explicações para as regularidades. Neste capítulo, discutimos os principais argumentos de van Fraassen em oposição às leis da natureza. Para o autor, a ideia de lei é prejudicial à filosofia da ciência, visto que remete a uma concepção de natureza e de ciência própria da filosofia natural do século XVII. Além disso, não há evidência de que vivemos em um mundo ordenado, de modo que o único argumento favorável ao realismo nomológico seria a inferência da melhor explicação, tipo de raciocínio considerado deficiente por van Fraassen. Por fim, o autor formula os problemas principais como um

desafio ao realista: mesmo que van Fraassen admitisse, para fins argumentativos, a existência de leis da natureza, nenhuma concepção das leis seria capaz de superar tais problemas.

Primeiramente, é preciso ressaltar que filósofos radicalmente empiristas, como van Fraassen, negam a validade de especulações metafísicas. Assim, a proposta disposicionalista dificilmente seria considerada atraente por autores que compartilham esse ponto de vista. Dito de outro modo, a prática científica jamais seria capaz de *demonstrar* a existência de disposições, devido ao caráter metafísico destas propriedades. No entanto, procuramos argumentar que a prática científica – ainda que não demonstre – apoia a postulação de poderes causais, uma vez que sustentamos que este tipo de propriedade é testável. Além disso, realizamos a confrontação entre disposicionalismo e categorialismo, bem como a análise das objeções dirigidas ao ED, a fim de motivar a postulação de disposições e argumentar em favor de sua consistência e razoabilidade. Assim, buscamos evitar que nossos argumentos fossem baseados somente na inferência da melhor explicação, uma vez que concordamos que esse tipo de raciocínio apresenta lacunas.

No que tange a associação entre a ideia de leis da natureza e a filosofia natural do século XVII, argumentamos que essa associação só é válida quando consideramos a ontologia categorialista. Quando são admitidas somente propriedades categóricas, dissociadas de seus poderes causais, torna-se necessário postular leis externas aos objetos para “governarem” o seu comportamento. Entretanto, essa imagem não é válida na ontologia disposicionalista, já que as disposições – fundamento das leis – são intrínsecas às coisas. Trata-se de uma concepção ontológica alternativa, em que a natureza é dotada de potência, força de atividade, e não vista apenas como mera extensão pronta a ser manipulada e controlada pelos cientistas.

Com efeito, o principal argumento que avançamos em favor da visão disposicionalista das leis foi a análise comparativa entre esta proposta e as suas rivais na solução dos problemas da inferência e da identificação. Em primeiro lugar, apresentamos o regularismo como uma concepção deflacionista das leis da natureza. Ancorados na ideia de superveniência humeana, Mill-Ramsey-Lewis propõem identificar as leis aos teoremas e axiomas de um sistema axiomatizado ideal. Uma vez que a identificação do conteúdo das leis às regularidades tornou complicada a tarefa de distinguir entre generalizações nomológicas e acidentais, Lewis apresenta uma reformulação: as leis devem ser formuladas numa linguagem que empregue apenas predicados que descrevam classes naturais. De fato, vimos que a postulação das classes naturais é fracamente motivada por Lewis, de modo que há um elemento de circularidade na análise proposta pelo autor. Por

um lado, as leis são definidas como as proposições que se referem às classes naturais. Por outro lado, as classes naturais são definidas como aquelas que aparecem nas leis da natureza. Logo, não há razões independentes para que acreditemos que determinado predicado seja natural. No capítulo 4, confrontamos o resultado da análise de Lewis à proposta disposicionalista. Assim, sustentamos que a postulação de disposições é apoiada pelo fato de que elas são testáveis e, assim, apoiadas pela prática científica. Isso elimina a necessidade de apontar uma determinada classe de propriedades como natural, uma vez que o comprometimento com determinado poder causal – e com as leis correspondentes – depende de uma base falibilista. Desse modo, as disposições foram consideradas mais satisfatórias que as classes naturais na resolução do problema da identificação. Uma proposição será admitida como lei se fizer referência a um poder causal, sendo a lei verdadeira nas circunstâncias nas quais tal poder manifesta seu efeito característico, sendo que tais fatos são objeto da investigação científica.

Em segundo lugar, apresentamos o necessitarismo categorialista como uma proposta realista que tem como objetivo superar as lacunas regularistas por meio da defesa do realismo de universais. Desse modo, Dretske-Tooley-Armstrong caracterizam as leis da natureza como relações de segunda-ordem entre universais categóricos. Essas relações são, em si mesmas, contingentes, mas apontam para uma necessidade operativa em nosso mundo atual. Dito de outro modo, entre mundos possíveis, podem variar quais das relações de necessitação são o caso. Todavia, num dado mundo possível, uma vez que uma relação é o caso, então suas consequências são necessárias. Vimos, no capítulo 3, que tanto a interpretação platonista dos universais de Tooley quanto a versão aristotélica de Armstrong enfrentam dificuldades na solução do problema da inferência. Nenhuma das duas propostas explica de modo claro de que modo a existência de uma relação de segunda-ordem acarreta a ocorrência efetiva da regularidade correspondente. No capítulo 4, defendemos que a identificação das leis a proposições descrevendo poderes causais elimina essa dificuldade. Uma vez que um poder causal manifesta seu efeito característico necessariamente nas circunstâncias apropriadas, segue que a admissão de uma proposição como lei acarreta de modo automático a regularidade correspondente.

Nas últimas linhas deste trabalho, gostaria de ressaltar algumas das consequências da abordagem defendida aqui. Primeiramente, minha ênfase no fato de que as leis são proposições válidas em *circunstâncias específicas* – i.e. nas circunstâncias nas quais uma disposição manifesta seu efeito característico – modifica a visão corrente acerca das leis da natureza. Tradicionalmente, as leis da natureza têm sido pensadas como proposições universais, válidas irrestritamente para uma grande variedade de casos. No entanto, o fato

de que uma disposição apenas manifesta seu efeito quando determinado estímulo é ativado *em circunstâncias que não impeçam essa manifestação* nos lembra que, na verdade, as leis são mais específicas do que normalmente se pensa. Afinal, muitas das generalizações empregadas nas ciências requerem o ambiente controlado de um laboratório ou de um experimento para serem observadas. Isto é, a definição proposicional defendida aqui liga as leis da natureza às condições específicas em que as disposições correspondentes manifestam seus efeitos característicos, o que não anula sua importância heurística e explicativa. Na nossa visão, o fato de que elas são fundadas em disposições estáveis é o fundamento da sua aplicação (mesmo que aproximativa) a contextos variados.

A segunda consequência dessa abordagem é o fato de que as leis da natureza não são, elas mesmas, identificadas a coisas no mundo. Leis são proposições. No entanto, nossa defesa da ontologia disposicionalista teve como objetivo demonstrar que as leis são proposições que estão fundadas numa metafísica da natureza. Determinar se as leis científicas em uso corrente nos diversos ramos da ciência merecem o título de lei da natureza é uma questão em aberto, a depender dos resultados da própria ciência. No entanto, argumentamos que as leis científicas, caso sejam verdadeiras, serão chamadas também leis da natureza em virtude de uma metafísica da natureza. Nesse sentido, nossa argumentação é claramente inspirada naquela desenvolvida por Ghins (2013).

Certamente, o que foi dito até aqui está longe de constituir uma teoria completa acerca das leis da natureza. Antes, encaro este trabalho como um exercício filosófico de reflexão acerca do tema das leis e considero a dissertação que resultou dessa pesquisa como um texto introdutório que, talvez, possa ser útil a quem deseje refletir acerca de algumas das principais contribuições contemporâneas acerca das leis e das disposições. Muito mais terá que ser dito a fim de fornecer uma teoria das leis, a saber: a relação entre leis e teorias e modelos científicos, a relação entre leis e contextos de investigação, a delimitação da forma lógica das leis, bem como o esclarecimento de aspectos ligados à natureza da relação causal e da ontologia das disposições.

A esse respeito, uma última consideração: ao longo do capítulo 4, abordei a disputa entre monismo disposicional (MD) e ontologia mista (OM), adiando a tomada de partido por um dos lados do debate. Embora não haja tempo para argumentar de modo suficiente em favor dessa conclusão, pretendo apenas explicitar algumas das razões pelas quais prefiro a ontologia monista. A meu ver, um dos maiores méritos da recente profusão de análises e defesas de ontologias disposicionalistas é a crítica à visão de natureza derivada do monismo categórico, no qual os objetos são inertes e a própria natureza é passiva. Ao abrir espaço em sua ontologia para as propriedades categóricas, parece-me que o defensor da

ontologia mista estaria sujeito a algumas das objeções dirigidas ao categorialismo, especialmente a do quiditismo. Além disso, a adoção da ontologia mista parece ter duas motivações: (i) a tentativa de escapar da ameaça de regresso, associada às visões monistas; (ii) a relutância em considerar espaço e tempo como disposições. No que tange a (i), acredito que a visão segundo a qual a identidade de uma disposição é superveniente da estrutura de relações entre elas é suficiente para bloquear a ameaça de regresso. No que se refere ao espaço-tempo, creio que mereça consideração a sugestão de Bird segundo a qual as propriedades possam ser identificadas às suas disposições para alterar a curvatura do espaço-tempo. Nessa visão, (ii) parece implicar comprometimento à visão de espaço-tempo associada à física clássica, compromisso que o defensor do essencialismo disposicional pode dispensar. Naturalmente, estas são considerações que visam a levantar pistas para um debate futuro, pois considero que a visão de lei defendida aqui seja consistente tanto com um cenário monista quanto com a ontologia mista.

REFERÊNCIAS

ARMSTRONG, D. M. *A world of states of affairs*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

_____. Four disputes about properties. *Synthese*, v. 144, n. 3, p. 309-320, 2005.

_____. The identification problem and the inference problem. *International Phenomenological Society*. v. 53, n. 2, p. 421-422, 1993.

_____. *Truth and truthmakers*. New York: Cambridge University Press, 2004.

_____. Two problems for essentialism. In: ELLIS, B. *The philosophy of nature: a guide to new essentialism*. Chesham: Acumen, 2002, p. 167-171.

_____. *Universals and Scientific Realism. Vol I: Nominalism and Realism*. Cambridge: Cambridge University Press, 1978.

_____. *What is a law of nature?* Cambridge: Cambridge University Press, 1983.

AYER, A. J. What is a Law of Nature? *Revue Internationale de Philosophie*, v. 36, n. 2, p. 144-165, 1956.

BARRA, E. S. O. Filosófica & Natural: a dupla identidade da causalidade no *Tratado de Hume*. *Filosofia Unisinos*, v. 13, n. 2, 2012.

BIGELOW, J. C.; ELLIS, B.; LIERSE, C. The world as of a kind: natural necessity and laws of nature. *British Journal for the Philosophy of Science*. v. 43, p. 371-388, 1992.

BIRD, A. Laws and Essences. *Ratio (new series)*, v. XVIII, p. 437-461, 2005.

_____. *Nature's metaphysics: laws and properties*. Oxford: Clarendon Press, 2007a.

_____. Necessarily, salt dissolves in water. *Analysis*, v. 61, n. 4, p. 267-274, 2001.

_____. Strong necessitarianism: the nomological identity of possible worlds. *Ratio (new series)*, v. XVII, p. 256-276, 2004.

_____. The regress of pure powers? *The Philosophical Quarterly*, v. 57, n. 229, p. 513-534, 2007b.

BLACK, R. Against quidditism. *Australasian Journal of Philosophy*, v. 78, n. 1, p. 87-104, 2000.

BORGE, B. Sobre la crítica de Mumford al realismo nomológico. *Manuscrito – Revista Internacional de Filosofia*, Campinas, v. 38, n. 3, p. 59-80, 2015.

_____. Sobre la relación entre los realismos científico, modal y nomológico. *Kriterion*, Belo Horizonte, n. 135, p. 619-639, 2016.

BRADLEY, F. H. *Appearance and reality*. 2nd edition, with and appendix. London: Swan Sonnenschein, 1897.

BROWN, J. R. Thought experiments since the Scientific Revolution. *International Studies in the Philosophy of Science*, v. 1, n. 1, p. 1-15, 1986.

CANI, R. C. The Pragmatics of explanation: Remarks on van Fraassen's theory of why-questions. *Cognitio*, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 39-54, 2016.

CARTWRIGHT, N. *How the laws of physics lie*. Oxford University Press: New York, 1983.

_____. *Nature's capacities and their measurements*. Oxford: Oxford University Press, 1989.

_____. Where do laws of nature come from? *Dialectica*, v. 51, n. 1, p. 65-78, 1997.

CHAKRAVARTTY, A. *A metaphysics for scientific realism: knowing the unobservable*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

_____. The Dispositional Essentialist View of Properties and Laws. *International Journal of Philosophical Studies*, v. 11, n. 4, p. 393-413, 2003.

DESCARTES, R. *Princípios de filosofia*. Tradução: João Gama. Lisboa: Edições 70, 1997 [1644].

DRETSKE, F. I. Laws of nature. In: *Philosophy of Science*, vol. 44, n. 2, p. 248-268, 1977.

DUTRA, L. H. A. *Pragmática de modelos: natureza, estrutura e uso dos modelos científicos*. São Paulo: Loyola, 2013.

ELLIS, B.; LIERSE, C. Dispositional Essentialism. *Australasian Journal of Philosophy*, v. 72, n. 1, p. 27-45, 1994.

ELLIS, B. *et al.* Looking for laws – review symposium. *Metascience*, v. 15, p. 437-469, 2006.

ELLIS, B. Causal powers and laws of nature. In: SANKEY, H. (Org.) *Causation and laws of nature*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1999, p. 19-34. (Australasian Studies in History and Philosophy of Science, 14).

_____. *Scientific essentialism*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

_____. *The philosophy of nature: a guide to new essentialism*. Chesham: Acumen, 2002.

GHINS, M. Causal powers as metaphysical grounds for laws of nature. In: AGAZZI, E. (Org.) *Epistemologia – Proceedings of the AIPS Conference*. Franco Angeli: Milano, 2014, p. 83-98.

_____. Laws of nature: do we need a metaphysics? *Principia*, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 127-149, 2007.

_____. *Uma introdução à metafísica da natureza: representação, realismo e leis científicas*. Trad. Eduardo Salles O. Barra e Ronei Clécio Mocellin. Curitiba: Editora UFPR, 2013.

HARRÉ, R.; MADDEN, E. *Causal powers: a theory of natural necessity*. Oxford: Blackwell, 1975.

HEMPEL, C. G. *Philosophy of natural science*. New Jersey: Prentice-Hall, 1966.

HUME, D. *Investigações acerca do entendimento humano*. Tradução de José Oscar de Almeida. São Paulo: UNESP, 1998[1748].

_____. *Tratado da natureza humana: uma tentativa de introduzir o método experimental de raciocínio nos assuntos morais*. Tradução de Déborah Danowski. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2009[1739].

KEMP SMITH, N. *The Philosophy of David Hume*. London: Macmillan, 1941.

KRIPKE, S. *Naming and necessity*. Oxford: Basil Blackwell, 1980.

LECLERC, A. O essencialismo desde Kripke. In: IMAGUIRE, G.; OLIVEIRA, M.; ALMEIDA, C. (Orgs.) *Metafísica contemporânea*. Petrópolis: Vozes, 2007, p. 376-399.

LEWIS, D. *Counterfactuals*. Cambridge: Harvard University Press, 1973.

_____. Humean Supervenience Debugged. *Mind*, New Series, v. 103, n. 412, p. 473-490, 1994.

_____. New work for a theory of universals. *Australasian Journal of Philosophy*, v. 61, n. 4, p. 343-377, 1983.

_____. *Philosophical papers Vol. II*. Oxford: Oxford University Press, 1986.

LUCERO, S. M.; AZAR, R. Leyes y hacedores de verdad: una interpretación crítica del realismo nomológico de M. Tooley. *Filosofía Unisinos*, v. 16, n. 2, p. 119-130, 2015.

MACKIE, J. L. Dispositions, grounds, and causes. *Synthese*, v. 34, n. 4, p. 361-369, 1977.

McKITRICK, J. Are dispositions causally relevant? *Synthese*, v. 144, p. 357-371, 2005.

MILL, J. S. *A System of Logic Ratiocinative and Inductive: Being a Connected View of the Principles of Evidence and the Methods of Scientific Investigation*. Toronto: University of Toronto Press, 1974[1843]. (Collected Works of John Stuart Mill, Vols. VII and VIII).

MUMFORD, S. *Laws in Nature*. New York: Routledge, 2004.

PAGÈS, J. The Dretske-Tooley-Armstrong theory of natural laws and the inference problem. *International Studies in the Philosophy of Science*, v. 16, n. 3, p. 227-243, 2002.

PLATÃO. *Diálogos de Platão. Vol. V: Fedro. Cartas. O Primeiro Alcebiades*. Tradução de Carlos Alberto Nunes. Belém: Edufpa, 1975.

_____. *Diálogos de Platão. Vol X: Sofista. Político. Apócrifos ou duvidosos.* Tradução de Carlos Alberto Nunes. Belém: Edupfa, 1980.

PSILLOS, S. Salt does dissolve in water, but not necessarily. *Analysis*, v. 62, n. 3, p. 255-257, 2002.

_____. Scientific realism and metaphysics. In: *Ratio (new series)*, vol. 18, n. 4, p. 385-404, 2005.

_____. What do powers do when they are not manifested? *Philosophy and Phenomenological Research*, vol. LXXII, n. 1, p. 157-176, 2006.

RAMSEY, F. P. Universals of Law and of Fact. In: MELLOR, D. H. (Org.) *F. P. Ramsey, Foundations: Essays in Philosophy, Logic, Mathematics and Economics*. London: Routledge, p. 128-132, 1978[1928].

SALMON, W. C. Four decades of scientific explanation. In: KITCHER, P.; SALMON, W. C. *Scientific explanation*. Minnesota studies in the philosophy of science, v. 13, 1989, p. 1-219.

SCHAFFER, J. Quiddistic knowledge. *Philosophical Studies*, v. 123, p. 1-32, 2005.

SHOEMAKER, S. Causal and Metaphysical Necessity. *Pacific Philosophical Quarterly*, v. 79, p. 59-77, 1998.

SMART, J. J. C. *Philosophy and scientific realism*. Londres: Routledge, 1963.

STRAWSON, G. *The Secret Connection: Causation, Realism, and David Hume*. Oxford: Clarendon Press, 1989.

SWINBURNE, R. Properties, causation, and projectibility: Reply to Shoemaker. In: COHEN, L. J.; HESSE, M. (Org.) *Applications of Inductive Logic*. Oxford: Oxford University Press, 1980, p. 313-20.

THAGARD, P. Thought experiments considered harmful. *Perspectives on Science*, v. 22, n. 2, p. 288-305, 2014.

TOOLEY, M. The nature of laws. In: *Canadian Journal of Philosophy*, vol. 7, n. 4, p. 667-698, 1977.

VAN FRAASSEN, B. *A imagem científica*. Trad. Luiz Henrique de Araújo Dutra. São Paulo: Editora UNESP/Discurso Editorial, 2007.

_____. Armstrong, Cartwright and Earman on Laws and Symmetry. *Philosophy and Phenomenological Research*, v. 53, p. 431-444, 1993.

_____. *Laws and symmetry*. Oxford: Oxford University Press, 1989.

_____. *The Scientific Image*. Oxford: Clarendon Press, 1980.

WILSON, J. What is Hume's Dictum, and why believe it? *Philosophy and Phenomenological Research*, v. LXXX, n. 3, p. 595-637, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EPISTEMOLOGIA E METAFÍSICA

Por decisão do Colegiado do Programa o aluno deverá atender as solicitações da banca, quando houver, e anexar este ao final da dissertação como versão definitiva aprovada pelo orientador, que neste momento estará representando a Banca Examinadora.

Curitiba, 15 de maio de 2017.

Prof. Dr. Eduardo Salles de Oliveira Barra.

Assinatura: _____

